

# أساسيات تحليل وتصميم النظم

## ESSENTIALS OF SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN

تأليف

جوزيف س. فالاسش

Joseph S. Valacich

جوي ف. جورج

Joey F. George

جيفري أ. هوفر

Jeffrey A. Hoffer

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية





المكتبة الاقتصادية



ECONLIBRARY

قناة المكتبة على التليجرام

الباب ٥: تنجيز وتشغيل النظم	٤٤٣
الفصل ١٠: تنجيز وتشغيل النظم	٤٤٥
ملحق أ: التحليل والتصميم الكائني	٥٠١
ملحق ب: المنهجيات الرشيقة	٥٢٥
المراجع	٥٤١
قائمة المصطلحات	٥٤٧
قاموس الترجمة	٥٥٥
كشاف الموضوعات	٥٧٧

## المحتويات

### Contents

شكر وعرفان	هـ
مقدمة المترجم	ز
تمهيد	ك
قائمة الاختصارات	ف
الباب ١: أساسيات لتطوير النظم	١
الفصل ١: بيئة تطوير النظم	٣
ما هو تحليل وتصميم نظم المعلومات؟	٥
تحليل وتصميم النظم: مفاهيم جوهرية	٥
النظم	٨
تعريف النظام وأجزائه	٨
مفاهيم هامة للنظم	١١
المنهجية الحديثة لتحليل وتصميم النظم	١٣
دورك في تطوير النظم	١٤
التعهد الخارجي	١٦
مصادر البرمجيات	١٧
أنواع نظم المعلومات وتطوير النظم	٢٢
نظم معالجة العمليات	٢٣
نظم المعلومات الإدارية	٢٤
نظم دعم القرار	٢٤

٢٥	نظم المعلومات: تمهيد.....
٢٦	تطوير نظم المعلومات و دورة حياة تطوير النظم.....
٢٨	المرحلة الأولى: تخطيط واختيار النظم.....
٢٩	المرحلة الثانية: تحليل النظم.....
٢٩	المرحلة الثالثة: تصميم النظم.....
٣١	المرحلة الرابعة: تنفيذ النظم وتشغيلها.....
٣٣	منهجيات التطوير.....
٣٣	الأسلوب التجريبي.....
٣٤	أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسوب.....
٣٥	تصميم التطبيقات المشتركة.....
٣٥	تطوير التطبيقات السريع.....
٣٧	التصميم التشاركي.....
٣٧	المنهجية الرشيدة.....
٣٨	مراجعة النقاط الأساسية.....
٤٠	المصطلحات الأساسية.....
٤٢	أسئلة مراجعة.....
٤٢	مسائل وتمارين.....
٤٣	أسئلة مناقشة.....
٤٤	مشاكل حالات.....
٤٧	الفصل ٢: إدارة مشروع نظم المعلومات.....
٤٩	خلفية عن شركة باين فالي للأثاث.....
٥٠	إدارة مشروع نظم المعلومات.....
٥٦	تهيئة المشروع.....
٥٩	التخطيط للمشروع.....
٦٦	تنفيذ المشروع.....
٧٠	إنهاء المشروع.....
٧١	تمثيل وجدولة خطط المشروع.....
٧٤	تمثيل خطط المشروع.....
٧٥	حساب فترات الوقت المتوقع باستخدام تقنية عرض إنهاء المشروع.....

٧٦	بناء خطط Gantt والمخطط الشبكي لشركة بايني فاي للأثاث PVF.....
٨٠	استخدام برامج إدارة المشاريع.....
٨١	تأسيس تاريخ بداية المشروع.....
٨٢	إدخال المهام وتعيين ارتباطات المهام.....
٨٢	اختيار طريقة جدولة زمنية لمراجعة تقارير المشروع.....
٨٤	مراجعة النقاط الأساسية.....
٨٥	المصطلحات الأساسية.....
٨٦	أسئلة مراجعة.....
٨٨	أسئلة مناقشة.....
٨٨	مشاكل حالات.....
٩١	الباب الثاني: تخطيط واختيار النظم.....
٩٣	الفصل ٣: تخطيط واختيار النظم.....
٩٥	تحديد واختيار المشروعات.....
٩٥	عملية تحديد واختيار مشروعات تطوير نظم المعلومات.....
٩٩	المستلزمات والنواتج.....
١٠٠	تهيئة وتخطيط مشروعات تطوير النظم.....
١٠١	عملية تهيئة وتخطيط مشروعات تطوير النظم.....
١٠٢	المستلزمات والنواتج.....
١٠٤	تقييم جدوى المشروع.....
١٠٧	تقييم الجدوى الاقتصادية.....
١١٥	تقييم اهتمامات الجدوى الأخرى.....
١١٧	بناء خطة قاعدية للمشروع.....
١٢٢	مراجعة خطة المشروع الأساسية.....
١٢٦	PVF متجر الويب: تخطيط واختيار الأنظمة.....
١٢٦	أساسيات الإنترنت.....
١٢٨	المحل التجاري لأثاث باين فالي على الإنترنت.....
١٣١	مراجعة النقاط الأساسية.....
١٣٣	المصطلحات الأساسية.....



أستلة مراجعة .....	١٣٤
مسائل و تمارين .....	١٣٥
أستلة مناقشة .....	١٣٦
مشاكل حالات .....	١٣٧
حالة: شركة بروود واي للترفيه المحدودة .....	١٣٩
البدء والتخطيط لنظام إداري خاص بالعلاقات مع العملاء قائم على الإنترنت .....	١٣٩
الباب الثالث: تحليل النظم .....	١٤٥
الفصل ٤: تحديد متطلبات النظام .....	١٤٧
القيام بتحديد المتطلبات .....	١٤٩
عملية تحديد المتطلبات .....	١٤٩
المستلزمات والناتج .....	١٥٠
هيكلية المتطلبات .....	١٥٢
الطرق التقليدية لتحديد المتطلبات .....	١٥٢
المقابلة والإنصات .....	١٥٣
الملاحظة المباشرة للمستخدمين .....	١٥٨
تحليل الإجراءات و الوثائق الأخرى .....	١٦٠
الطرق الحديثة لتحديد متطلبات النظم .....	١٦٥
تصميم التطبيقات تشاركياً (JAD) .....	١٦٥
استخدام النمذجة التجريبية أثناء تحديد المتطلبات .....	١٦٩
الطرق الجذرية لتحديد متطلبات النظم .....	١٧٠
تحديد العمليات التي تعاد هندستها .....	١٧٢
التقنيات القابلة .....	١٧٣
تحديد متطلبات النظام لـ «متجر الويب» شركة باين فالي للمفروشات .....	١٧٤
المخطط العام للنظام وخصائص التجوال .....	١٧٥
إمكانات نظام إدارة الموقع ودكان الويب .....	١٧٥
معلومات العملاء والمخزون .....	١٧٦
ارتقاء النموذج التجريبي للنظام .....	١٧٧
مراجعة النقاط الأساسية .....	١٧٨

المصطلحات الأساسية .....	١٨٠
أستلة مراجعة .....	١٨٠
مسائل و تمارين .....	١٨١
أستلة مناقشة .....	١٨١
مشاكل حالات .....	١٨٢
حالة: شركة بروود واي للترفيه المحدودة .....	١٨٤
تحديد متطلبات نظام إدارة علاقات العميل المعتمد على الويب (شبكة الإنترنت) .....	١٨٤
الفصل ٥: تركيبة متطلبات النظام: نمذجة العمليات .....	١٨٩
نمذجة العمليات .....	١٩١
نمذجة عمليات النظام .....	١٩١
الناتج والمستلزمات .....	١٩٢
آليات مخطط تدفق البيانات .....	١٩٣
تعريف ورموز .....	١٩٤
تطوير الـ DFDs: مثال .....	١٩٦
قوانين مخطط تدفق البيانات .....	١٩٩
تفكيك مخططات تدفق البيانات .....	٢٠١
موازنة مخططات تدفق البيانات .....	٢٠٤
استخدام مخطط تدفق البيانات DFD في عملية التحليل .....	٢٠٦
ارشادات رسم مخطط DFD .....	٢٠٧
استعمال مخططات DFD كأداة تحليل .....	٢١٠
استعمال رسوم تدفق البيانات في إعادة هندسة الاعمال .....	٢١١
نمذجة المنطق .....	٢١٣
نمذجة المنطق باستخدام الإنجليزية البنوية .....	٢١٤
نمذجة المنطق باستخدام جداول القرارات .....	٢١٧
متجر ويب PVF نمذجة العمليات .....	٢٢٢
نمذجة العملية الخاصة بمتجر ويب الخاص بشركة باين فالي للأثاث .....	٢٢٢
نمذجة منطقية لمتجر ويب الخاص بشركة باين فالي للأثاث .....	٢٢٤
مراجعة النقاط الأساسية .....	٢٢٥
المصطلحات الأساسية .....	٢٢٦

أُسئلة مراجعة .....	٢٢٧
مسائل وتمارين .....	٢٢٨
أُسئلة مناقشة .....	٢٣٤
مشاكل حالات .....	٢٣٥
حالة: شركة بروود واي للترفيه المحدودة .....	٢٣٧
نمذجة العملية لنظام إدارة علاقات الزبون على الشبكة .....	٢٣٧
الفصل ٦: متطلبات تركيبة النظام: نمذجة البيانات المفهومية .....	٢٤٥
نمذجة البيانات المفهومية .....	٢٤٨
عملية نمذجة البيانات المفهومية .....	٢٤٩
المستلزمات والنواتج .....	٢٥٠
جمع المعلومات لنمذجة البيانات المفهومية .....	٢٥٣
مقدمة إلى نمذجة مخطط الكينونة-العلاقة .....	٢٥٦
الكينونات .....	٢٥٦
الصفات .....	٢٥٨
المفاتيح المرشحة والمعرفات .....	٢٥٩
الصفات المتعددة القيم .....	٢٦١
العلاقات .....	٢٦٢
نمذجة البيانات المفهومية ونموذج الكينونة-العلاقة .....	٢٦٣
درجة العلاقة .....	٢٦٣
التعدادية في العلاقة .....	٢٦٥
مثال لنمذجة البيانات المفهومية في شركة هوسير بيرجر .....	٢٦٩
متجروبي PVP: نمذجة البيانات المفهومية .....	٢٧٣
نمذجة البيانات المفهومية لبيانات متجروبي PVP .....	٢٧٣
مراجعة النقاط الأساسية .....	٢٧٧
المصطلحات الأساسية .....	٢٧٨
أُسئلة مراجعة .....	٢٧٩
مسائل و تمارين .....	٢٨٠
أُسئلة مناقشة .....	٢٨٣
مشاكل حالات .....	٢٨٤

حالة: شركة بروود واي للترفيه المحدودة .....	٢٨٥
مخطط النمذجة المفاهيمية للبيانات لنظام إدارة علاقة الزبون المبنية على الويب .....	٢٨٥
الفصل ٧: اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة .....	٢٩١
اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة .....	٢٩٤
عملية اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة .....	٢٩٤
المستلزمات والنواتج .....	٢٩٥
إنتاج إستراتيجيات التصميم البديلة .....	٢٩٥
موضوعات يجب أخذها في الاعتبار في توليد البدائل .....	٢٩٨
اختيار البرمجيات الجاهزة .....	٢٩٨
موضوعات العتاد وبرمجيات النظام .....	٣٠١
موضوعات التنجيز .....	٣٠٢
تطوير إستراتيجيات التصميم للنظام الجديد لمراقبة المخزون لدى مطعم هوسير بيرجر .....	٣٠٣
اختيار أنسب البدائل .....	٣٠٦
تحديث خطة المشروع الأساسية .....	٣٠٧
قبل وبعد خطط المشروع الأساسية لهوسير بيرجر .....	٣١٠
متجروبي PVP: اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة .....	٣١٤
اختيار أفضل بدائل إستراتيجية التصميم لمتجروبي باين فالي فيرنشز .....	٣١٤
مراجعة النقاط الأساسية .....	٣١٧
المصطلحات الأساسية .....	٣١٨
أُسئلة مراجعة .....	٣١٩
مسائل و تمارين .....	٣١٩
أُسئلة مناقشة .....	٣٢٠
مشاكل حالات .....	٣٢١
حالة: شركة بروود واي للترفيه المحدودة .....	٣٢٦
صياغة إستراتيجية تصميم لنظام إدارة علاقة عميل من خلال شبكة الإنترنت .....	٣٢٦
الباب الرابع: تصميم النظم .....	٣٣١
الفصل ٨: تصميم واجهة المستخدم .....	٣٣٣
تصميم النماذج والتقارير .....	٣٣٥

عملية تصميم النماذج والتقارير	٣٣٦
المستلزمات والنتائج	٣٣٩
تنسيق النماذج والتقارير	٣٤١
تصميم الواجهات والحوارات	٣٥١
عملية تصميم الواجهات والحوارات	٣٥١
المستلزمات والنتائج	٣٥١
تصميم الواجهات	٣٥٢
إعطاء تغذية راجعة	٣٦٠
تصميم الحوارات	٣٦٣
متجر ويب PVF: تصميم واجهات المستخدم	٣٦٨
خطوات عامة لتصميم واجهات الويب	٣٦٨
خطوات عامة لمخططات الويب	٣٧٠
تصميم واجهات المستخدم لباين فالي للأثاث	٣٧٢
ملاحظة قوائم معدة بفتات الكوكي	٣٧٢
الرسومات الخفيفة	٣٧٣
سلامة البيانات والأشكال	٣٧٤
قوالب HTML	٣٧٤
مراجعة النقاط الأساسية	٣٧٥
المصطلحات الأساسية	٣٧٥
أسئلة مراجعة	٣٧٦
مسائل وتمرين	٣٧٧
أسئلة مناقشة	٣٧٩
مشاكل حالات	٣٧٩
الفصل ٩: تصميم قواعد البيانات	٣٨٣
تصميم قاعدة البيانات	٣٨٥
عملية تصميم قاعدة البيانات	٣٨٥
المستلزمات والنتائج	٣٨٧
نموذج قاعدة البيانات العلاقية	٣٩١
العلاقات جيدة التركيب	٣٩٢

التطبيق	٣٩٢
قواعد التطبيق	٣٩٣
الاعتماد الوظيفي والمفاتيح الأساسية	٣٩٤
نموذج التطبيعي الثاني	٣٩٥
نموذج التطبيق القياسي الثالث	٣٩٦
تحويل مخططات الكينونة-العلاقة E-R إلى علاقات	٣٩٧
تمثيل الكينونات	٣٩٨
تمثيل العلاقات	٣٩٩
ملخص تحويل مخططات E-R إلى علاقات	٤٠٣
دمج العلاقات	٤٠٤
مثال لدمج العلاقات	٤٠٤
مشاكل اندماج الرقبة	٤٠٤
تصميم منطقي قاعدة بيانات منطقي لـ Hoosier Burger	٤٠٦
تصميم الملف المادي وقاعدة البيانات	٤٠٩
تصميم الحقول	٤١٠
اختيار أنواع البيانات	٤١٠
التحكم باندماج البيانات	٤١٣
تصميم الجداول المادية	٤١٥
ترتيب صفوف الجدول	٤١٨
تصميم محكمات للملفات	٤٢٣
تصميم مادي لقاعدة بيانات لـ بيرجر	٤٢٣
مخزن شركة PVF على الشبكة: تصميم قواعد البيانات	٤٢٦
تصميم قواعد بيانات لمتجر ويب لشركة PVF	٤٢٦
مراجعة النقاط الأساسية	٤٢٩
المصطلحات الأساسية	٤٣١
أسئلة مراجعة	٤٣٢
مسائل وتمرين	٤٣٣
أسئلة مناقشة	٤٣٦
مشاكل حالات	٤٣٦

٤٣٨	حالة: شركة برود واي للترفيه المحدودة
٤٣٨	تصميم قاعدة البيانات العلاقية لنظام إدارة علاقات الزبائن
٤٤٣	الباب الخامس: تنفيذ وتشغيل النظم
٤٤٥	الفصل ١٠: تنفيذ وتشغيل النظم
٤٤٧	تنفيذ وتشغيل النظم
٤٤٨	عمليات كتابة الكود والاختبار والتنصيب
٤٤٨	المستلزمات ونتائج من كتابة الكود والاختبار والتنصيب
٤٥٠	عمليات توثيق النظام وتدريب المستخدمين ودعمهم
٤٥٠	المستلزمات والنتائج من توثيق النظام وتدريب المستخدمين ودعمهم
٤٥١	عملية صيانة نظم المعلومات
٤٥٣	المستلزمات والنتائج من صيانة نظم المعلومات
٤٥٣	اختبار تطبيقات البرمجيات
٤٥٤	سبعة أنواع مختلفة من الاختبارات
٤٥٧	عملية الاختبار
٤٥٩	اختبار القبول بواسطة المستخدمين
٤٦٠	التنصيب
٤٦٠	تخطيط التنصيب
٤٦٤	توثيق النظام
٤٦٤	وثيقة المستخدم
٤٦٧	إعداد وثيقة المستخدم
٤٦٧	تدريب ودعم المستخدمين
٤٦٨	تدريب مستخدمي نظام المعلومات
٤٧١	دعم مستخدمي أنظمة المعلومات
٤٧٣	موضوعات المساندة التي ينبغي على المحلل أن يهتم بها
٤٧٤	أسباب فشل التنفيذ في بعض الأحيان
٤٧٦	إنهاء المشروع
٤٧٧	القيام بصيانة النظم
٤٧٧	أنواع الصيانة

٤٧٨	تكلفة الصيانة
٤٧٩	قياس فعالية الصيانة
٤٨٠	التحكم في طلبات الصيانة
٤٨٢	إدارة التشكيل
٤٨٢	دور هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسوب (CASE) وأدوات التطوير المؤتمتة في عملية الصيانة
٤٨٣	صيانة موقع الويب
٤٨٤	صيانة نظام معلومات لشركة Pine valley furniture
٤٨٦	متجرو ويب بي في أف (PVF): تنفيذ وتشغيل النظم
٤٨٦	تنفيذ وتشغيل النظم لمتجرو ويب بين فالي للأثاث
٤٨٩	مراجعة النقاط الأساسية
٤٩١	المصطلحات الأساسية
٤٩٣	أسئلة مراجعة
٤٩٣	مسائل وتمارين
٤٩٥	أسئلة مناقشة
٤٩٥	مشاكل حالات
٤٩٧	حالة: شركة برود واي للترفيه المحدودة
٤٩٧	تصميم خطة اختبار لنظام إدارة علاقة العميل
٥٠١	ملحق أ: التحليل والتصميم الكائني
٥٠٢	منهجية النمذجة الكائنية
٥٠٣	نمذجة حالة استخدام
٥٠٧	نمذجة الكائن
٥٠٩	تمثيل الارتباط
٥١١	تمثيل التعميم
٥١٣	تمثيل التجميع
٥١٤	النمذجة الديناميكية: مخططات الحالة
٥١٥	النمذجة الديناميكية: المخططات التسلسلية
٥١٧	تصميم حالة الاستخدام مع المخطط التسلسلي
٥١٨	التحرك إلى التصميم
٥٢١	مراجعة النقاط الأساسية

أساسيات لتطوير النظم  
FOUNDATIONS FOR DEVELOPMENT

- بيئة تطوير النظم
- إدارة مشروع نظم المعلومات

٥٢٢	المصطلحات الأساسية.....
٥٢٣	أسئلة مراجعة.....
٥٢٣	مسائل و تمارين.....
٥٢٥	ملحق ب: الطرق الرشيقة.....
٥٢٦	الإتجاه نحو الطرق الرشيقة.....
٥٢٦	الطرق الرشيقة.....
٥٢٩	البرمجة القصوى.....
٥٣٠	صميم عملية تطوير الأنظمة.....
٥٣١	تحديد المتطلبات.....
٥٣٥	مواصفات التصميم.....
٥٣٧	التنجز.....
٥٣٨	مراجعة النقاط الأساسية.....
٥٣٩	المصطلحات الأساسية.....
٥٣٩	أسئلة مراجعة.....
٥٤٠	مسائل و تمارين.....
٥٤١	المراجع.....
٥٤٧	قائمة المصطلحات.....
٥٥٥	قاموس الترجمة.....
٥٧٧	كشاف الموضوعات.....

## بيئة تطوير النظم

## THE SYSTEMS DEVELOPMENT ENVIRONMENT

### أهداف الفصل

### Chapter Objectives

بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على أن:

- تعرف تحليل وتصميم نظم المعلومات Information System Analysis and Design.
- تناقش المنهجية الحديثة لتحليل وتصميم النظم والتي تجمع ما بين جوانب البيانات والعمليات للنظام.
- تصف دور محلل النظم في تطوير نظم المعلومات.
- تصف مصادر مختلفة للبرمجيات.
- تصف ثلاثة أنواع من نظم المعلومات وهي: نظم معالجة العمليات الجارية transactions processing systems، ونظم المعلومات الإدارية management information system، ونظم دعم القرار decision support systems.
- تصف دورة حياة تطوير نظم المعلومات Information Systems Development Life Cycle (SDLC).
- تعدد خيارات دورة حياة تطوير النظم.
- تشرح باختصار دور أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسوب computer-aided software engineering tools (CASE) في تطوير النظم.

يكمن مفتاح النجاح في الأعمال في القدرة على تجميع وتنظيم وتفسير المعلومات. تحليل وتصميم النظم هو عبارة عن طريقة مجربة proven methodology تساعد كلاً من الأعمال الصغيرة والكبيرة لجني ثمار استغلال المعلومات بأقصى حد ممكن. من خلال عملك كمحلل نظم System Analyst (وهو أكثر شخص في المنظمة منشغل بتحليل وتصميم النظم) فإنك حتى تستمتع بمستقبل عملي مزدهر مما سينعكس إيجاباً على مهاراتك الاتصالية والحاسوبية.

تمثل دورة حياة تطوير النظم (SDLC) الأساس لتطوير نظام معلومات فعال. سوف نسلط الضوء على أربع خطوات رئيسية لـ (SDLC): (١) التخطيط والاختيار، (٢) التحليل، (٣) التصميم، (٤) التنفيذ والتشغيل.

يتطلب هذا المقرر أن يكون لديك فهم عام لنظم المعلومات المعتمدة على الحاسوب Computer-Based Information Systems والتي قد تقدم طرحها في مادة مقدمة لنظم المعلومات. كما يقدم هذا الفصل نظرة عامة لتحليل النظم ويمهد كذلك لبقية أجزاء الكتاب.

شكل ١-١  
المرحلة الأربع لدورة حياة تطوير النظم (SDLC):  
(١) التخطيط والاختيار (٢) التحليل (٣) التصميم  
(٤) التنفيذ والتشغيل.



ما هو تحليل وتصميم نظم المعلومات؟

What Is Information Systems Analysis and Design?

تحليل وتصميم نظم المعلومات Information Systems Analysis and Design

هو عبارة عن طريقة تستخدمها الشركات باختلاف أحجامها كـ IBM و PepsiCo و Hasbro, Inc. لإنشاء وصيانة نظم المعلومات التي تقوم بدورها بوظائف العمل الأساسية كتخطيط أسماء العملاء وعناوينهم ومعالجة الطلبات ورواتب الموظفين. أما الهدف الرئيسي من تحليل وتصميم نظم المعلومات هو تحسين نظم المنظمات من خلال تطبيق برمجيات Software قادرة على مساعدة الموظفين لإنجاز مهام الأعمال بشكل أكثر سهولة وفعالية. وأنت كمحلل نظم ستكون محور تطور هذه البرمجيات. يعتمد تصميم نظم المعلومات على:

• فهمك لأهداف المنظمة وبنيتها وعملياتها.

• معرفتك بكيفية استغلال تقنية المعلومات لهذا الغرض.

لكي تنجح في هذا الطريق يجب عليك اتباع طريقة هيكلية Structured Approach. إن دورة حياة تطوير النظم (SDLC) الموضحة بالشكل ١-١ عبارة عن طريقة رباعية المراحل (من أربع مراحل) لتعريف وتحليل وتصميم وتنفيذ نظام المعلومات. من خلال هذا الكتاب سوف نستخدم SDLC الموضحة لتنظيم شرحنا لعملية تطوير النظام. وقبل الحديث عن SDLC فإننا نحتاج أولاً لشرح ما هو المقصود من تحليل وتصميم النظم.

تحليل وتصميم النظم: مفاهيم جوهرية

Systems Analysis and Design: Core Concepts

إن الهدف الرئيس من تحليل وتصميم نظم المعلومات هو تحسين نظم المنظمات Organizational Systems وذلك غالباً ما يتضمن تطوير أو حيازة برمجيات تطبيقية Application Software ومن ثم تدريب الموظفين على استخدامها. صممت البرمجيات التطبيقية والتي تسمى أيضاً نظام System لدعم وظيفة أو عملية تنظيمية محددة مثل إدارة المستودعات أو الرواتب أو تحليل السوق. إن هدف البرمجيات التطبيقية هو تحويل البيانات Data إلى معلومات Information. فعلى سبيل المثال إذا طورت برمجيات لقسم المستودعات مكتبة ما فإن ذلك سيساعد على متابعة عدد الكتب في المستودع لأفضل وأحدث الموردين. قد تساعد البرمجيات لقسم الرواتب على متابعة تغيرات رواتب الموظفين. ويمكن شراء العديد من البرمجيات التطبيقية بيا في ذلك مثلاً WordPerfect و Excel و PowerPoint. ولكن

تحليل وتصميم نظم  
المعلومات  
Information system  
analysis and design

عملية المعالجة لتطوير وصيانة  
نظام المعلومات.

بحث إنترنت

إن عدد المصطلحات

والكلمات التي تظهر سنوياً

والمرتبطة بنظم المعلومات

والتيولوجيا الحديثة كثيرة

جداً. انظر الموقع

<http://www.prenhall.com>

برمجيات تطبيقية

Software application

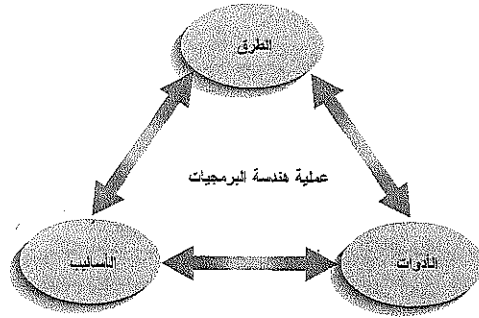
مجموعة من الإجراءات

المبادأة المستخدمة في

الأعمال، بالإضافة إلى الحدود

المثالة حيث يعملون معاً

لأغراض معينة.



شكل ٣-١  
عملية هندسة البرمجيات تستخدم المنهجيات  
والأساليب والأدوات.

**الطرق Methodologies:** هي سلسلة من الطرق ذات خطوات تساعد في تطوير منتجك النهائي (نظام المعلومات). تقوم معظم المنهجيات بتوظيف العديد من أساليب التطوير مثل الرصد والمقابلات المباشرة لمستخدمي النظام الحالي.

**الأساليب Techniques:** عبارة عن عمليات تقوم أنت كمحلل نظم باتباعها للتأكد من أن عملك متقن ومكتمل ومفهوم لأعضاء فريق المشروع. تدعم هذه الأساليب قطاعاً عريضاً من المهام بما فيها إدارة المقابلات مع مستخدمي نظام المعلومات الحاليين والمستقبليين وذلك لتحديد ما يجب على نظامك القيام به من تخطيط وإدارة الأنشطة المختلفة في مشروع تطوير النظم وتصوير كيفية عمل النظام وأخيراً تصميم التقارير مثل القوائم التي يجب على نظامك إصدارها للمستخدمين للقيام بوظائفهم.

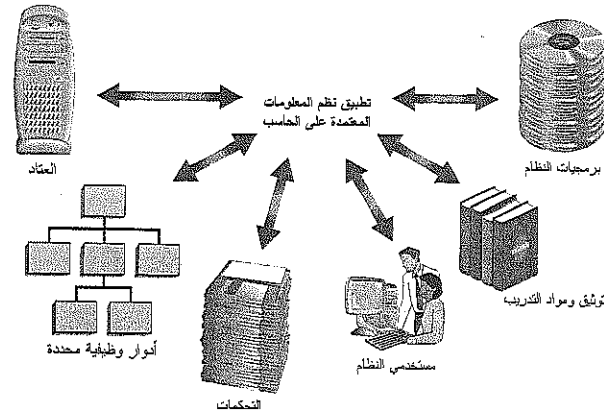
**الأدوات Tools:** هي عبارة عن برامج حاسوبية مثل أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسوب CASE Tools والتي تسهل استخدام أساليب معينة. هذه العناصر الثلاثة هي: المنهجيات والأساليب والأدوات وهي تعمل مجتمعةً من أجل تشكيل طريقة تنظيمية لتحليل وتصميم النظم.

في بقية هذا الفصل سوف تتعلم أيضاً طرق تطوير النظم (طرق عملياتية وبياناتية التوجه) -Data-and process-oriented approaches. كما ستكون قادراً على تحديد أنواع الأشخاص المطورين للنظم وأنواع النظم التي يطوروها. نختم الفصل بشرح بعض المنهجيات والأساليب والوسائل المعدة لدعم عملية تطوير النظم. قبل أن نتحدث عن نظم المعلومات المعتمدة على الحاسوب دعنا نشرح باختصار المقصود من كلمة نظام System.

قد لا تناسب البرمجيات التجارية احتياجات منظمة معينة، لذا فإنه يتعين على المنظمة في هذه الحالة تطوير منتجها الخاص.

وبالإضافة إلى البرمجيات التطبيقية فإن نظام المعلومات يحتوي على التالي:

- ⊗ العتاد Hardware وبرمجيات النظم System Software التي سوف ينفذ عليها البرنامج التطبيقي. لاحظ أن برمجيات النظم تساعد على جعل الحاسب يعمل بينما البرمجيات التطبيقية Application Software تساعد المستخدم على القيام بمهام معينة مثل كتابة ورقة وتحضير جدول محاسبي أو الاتصال بالإنترنت.
- ⊗ التوثيق Documentation ومواد التدريب هي عبارة عن مواد تم تحضيرها بواسطة محلل النظم لمساعدة الموظفين على استخدام البرمجيات التي أصلاً ساعدوا في بنائها.
- ⊗ الأدوار الوظيفية المحددة المرتبطة بالنظام ككل مثل الكادر الذي يقوم بتشغيل الحواسيب والبرمجيات.
- ⊗ التحكمات Controls وهي عبارة عن أجزاء برمجية كتبت لتساعد في تفادي الاحتيال والسرقة.
- ⊗ الأفراد الذين يستخدمون البرمجيات لإنتاج وظائفهم.
- ⊗ يلخص الشكل ٢-١ مكونات تطبيق نظم المعلومات المعتمدة على الحاسب Computer-Based Information Systems، والتي توضح فيها جميع أبعاد النظام العام ونركز بالتحديد على تطوير برمجيات تطبيقية وهي مسؤوليتك الأولية كمحلل نظم.



شكل ٢-١  
مكونات تطبيق نظم المعلومات المعتمدة  
على الحاسب

إن الهدف هو مساعدتك لفهم واتباع عملية هندسة البرمجيات Software Engineering Process والتي ستؤدي في نهاية المطاف إلى إنشاء نظام معلومات. وكما هو موضح في الشكل ٣-١ فإن المنهجيات المجربة والأساليب والوسائل تمثل متركزاً لعمليات هندسة البرمجيات (ولهذا الكتاب أيضاً).



## النظم Systems

النظام system هو المصطلح الرئيس الأكثر استخداماً في هذا الكتاب. يمثل فهم النظم وكيفية عملها نقطة حرجية لفهم تحليل وتصميم النظم.

تعريف النظام وأجزائه

### Definition of a System and Its Parts

النظام هو عبارة عن مجموعة مترابطة من إجراءات (أو مكونات) الأعمال تستخدم في نطاق وحدة أعمال واحدة وتعمل مجتمعة لغرض معين. على سبيل المثال نظام قسم الرواتب لشركة ما يقوم عادةً بمتابعة الشيكات بيننا نظام المستودعات فيتابع الواردات، وكلا النظامين منفصلان. يحتوي أي نظام على تسع خصائص سبعة منها موضحة في الشكل ٤-١. ستقوم بإعطاء شرح مفصل لكل خاصية لاحقاً. ولكن من الشكل تستطيع أن ترى كيف يتواجد النظام من خلال عالم أكبر (البيئة Environment). يفصل الحد boundary النظام عن بيئته، فيأخذ النظام مدخلات من الخارج ويعالجها ومن ثم يرسل المخرجات الناتجة مرة أخرى للبيئة. توضح الأسهم في الشكل التفاعل بين النظام والعالم الخارجي من حوله.

١- مكونات Components.

٢- مكونات مترابطة بينياً Interrelated components.

٣- حد Boundary.

٤- غرض Purpose.

٥- بيئة Environment.

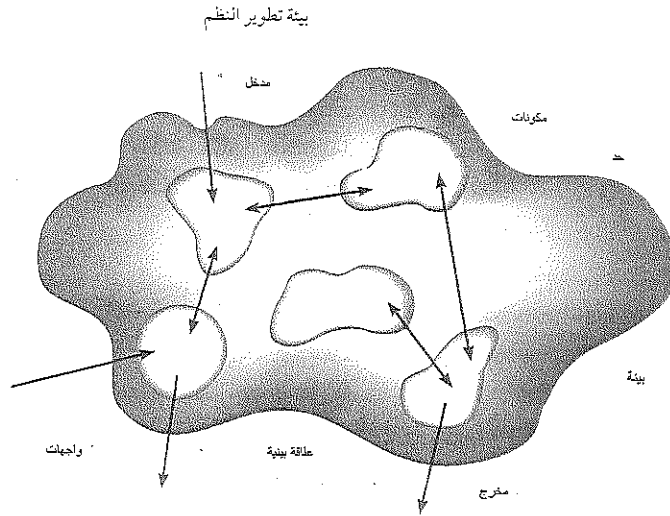
٦- واجهات Interfaces.

٧- مدخلات Input.

٨- مخرجات Output.

٩- قيود Constraints.

النظام  
System  
هو مجموعة من الإجراءات المترابطة، تستخدم في وظائف الأعمال، لخدمة هدف معين.



شكل ٤-١  
سبع خصائص للنظام

يتألف النظام من عدة مكونات. فالمكونة component هي إما جزء لا اختزالي أو مجموعة من الأجزاء تسمى أيضاً (نظاماً فرعياً) Subsystem. هذا المفهوم المبسط للمكونة مهم جداً فلنأخذ مثلاً وجود مكونة أو نظام تسجيل مكتمل التصميم فإننا نستطيع صيانة أو تحديث ذلك النظام بتغيير مكونات معينة دون الحاجة إلى تغيير كافة أجزاء النظام. تكون المكونات عادةً مترابطة بتغير مكونات معينة دون الحاجة إلى تغيير كافة أجزاء النظام. تكون البقية. على سبيل المثال عمل مكونة ما كإصدار تقرير يومي لطلبات العملاء المستقبلية لا يمكن أن تتقدم بنجاح حتى ينتهي عمل مكونة أخرى كترتيب طلبات العملاء حسب تاريخ الاستقبال. النظام له حدود boundaries تحوي بداخلها جميع مكونات النظام وتحدد نهاياته وتفصله عن بقية الأنظمة. يمكن تغيير المكونات داخل الحدود بينما لا يمكن ذلك خارجها. تعمل المكونات مجتمعة لإنجاز غرض purpose عام للنظام الأكبر (سبب وجود النظام).

يوجد النظام في بيئة environment أي شيء خارج حدود النظام يؤثر عليه. فمثلاً تحتوي بيئة الجامعة الحكومية على طلاب راغبين في الالتحاق ومنظمات وجهات داعمة ووسائل إعلام. يتفاعل عادةً النظام مع بيئته، فالجامعة تتفاعل مع الطلاب الراغبين في

المكونة  
Component  
جزء لا اختزالي أو مجموعة من الأجزاء التي تصنع النظام، وتسمى نظاماً فرعياً subsystem.

الترابط  
Interrelated  
اعتدائية جزء واحد من النظام على جزء أو أجزاء أخرى من النظام.

الحدود  
Boundaries  
هو الفاصل الذي يفصل داخل النظام وخارجه والذي يفصل نظاماً عن الآخر.

الغرض  
Purpose  
هو الهدف الكلي أو عمل النظام.

البيئة  
Environment  
هي كل ما يحيط بالنظام من الخارج ويتفاعل مع النظام.

## مفاهيم هامة للنظم

## Important System Concepts

هناك العديد من المفاهيم الهامة التي يجدر بمحلل النظم معرفتها:

⊗ التفكيك Decomposition.

⊗ الاجترائية Modularity.

⊗ الاقتران Coupling.

⊗ التلاحم Cohesion.

## التفكيك

## Decomposition

هو عملية تفكيك النظام لمكونات أصغر، كذلك تعرف بمهمة التفكيك.

التفكيك Decomposition هي عملية تقسيم النظام إلى مكونات أصغر. قد تكون هذه المكونات في حد ذاتها أنظمة (أو أنظمة فرعية subsystems) كما يمكن أيضاً تقسيمها إلى مكوناتها.

كيف يساهم التفكيك في فهم نظام ما؟ إن ذلك يأتي من خلال أجزاء أصغر وأقل تعقيداً وعادة ما تكون أسهل في الفهم من الأجزاء الكبيرة المعقدة. إن تفكيك النظام يساعدنا أيضاً في التركيز على جزء محدد في النظام مما يسهل التفكير في كيفية تعديل ذلك الجزء بمعزل عن كل النظام. التفكيك هو عبارة عن أسلوب يمكن المحلل من:

⊗ تقسيم النظام إلى أنظمة فرعية أصغر وأكثر إدارة وفهماً.

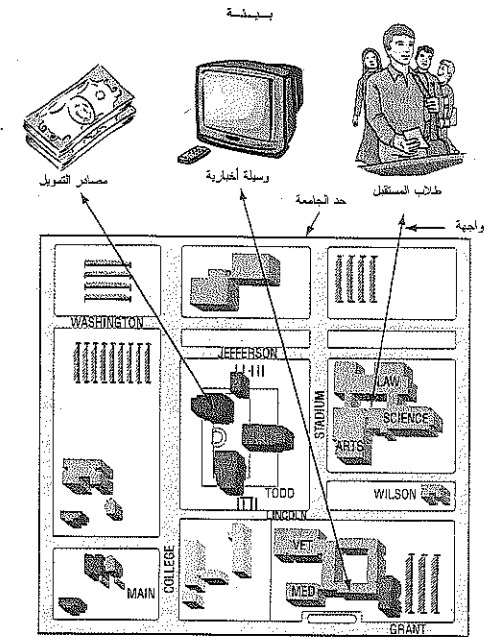
⊗ تركيز الاهتمام على جزء واحد (نظام فرعي) في وقت معين دون التداخل مع أجزاء النظام الأخرى.

⊗ التركيز على جزء من النظام يرتبط بمجموعة معينة من المستخدمين دون إرباك هؤلاء المستخدمين بتفاصيل غير ضرورية.

⊗ بناء أجزاء مختلفة من النظام في أوقات متباعدة والاستفادة من المحللين الآخرين.

يوضح الشكل ٦-١ تفكيك مشغل MP3. إن تفكيك النظام إلى أنظمة فرعية Subsystem يظهر الآلية الداخلية للنظام. بإمكانك تفكيك مشغل MP3 إلى ثلاثة أنظمة فرعية مادية. لاحظ أن تفكيك مشغل MP3 إلى أنظمة فرعية منطقية قد ينتج عنها مجموعة مختلفة من الأنظمة الفرعية. النظام الفرعي الأول هو (البطارية) حيث تقوم بتزويد النظام بالطاقة حتى يعمل. أما النظام الفرعي الثاني فهو (نظام التخزين) وهو عبارة عن محرك صلب قادر على تخزين الآلاف من التسجيلات. وأخيراً (نظام التحكم) النظام الفرعي الثالث ويتكون من لوحة إلكترونية مطبوعة (PCB) وتحتوي على العديد من الشرائح المصنوعة التي تتحكم بجميع وظائف التسجيل وإعادة والتوصيل.

الالتحاق عن طريق حصرهم من خلال نتائج الثانوية العامة. أما نظام المعلومات فإنه يتفاعل مع بيئته عن طريق استقبال بيانات (حقائق خام) ومعلومات (بيانات معالجة). يوضح الشكل ٥-١ كيف يمكننا رؤية الجامعة كنظام. تسمى النقاط التي يلتقي عندها النظام مع بيئته واجهات interfaces كما توجد أيضاً واجهات بين الأنظمة الفرعية.



شكل ٥-١  
نظام الجامعة

لا بد للنظام أن يواجه قيوداً constraints أثناء عمله وذلك بسبب وجود حدود (في السعة أو السرعة أو القدرات) للعمل الذي يقوم به وكيفية إنجاز الغرض في بيئته. يتم فرض بعض هذه القيود داخل النظام (عدد محدود من الموظفين المتاحين) والبقية يمكن فرضها من خلال البيئة (مثلاً تاريخ التسليم واللوائح). يأخذ النظام مدخلات من بيئته لكي يعمل فالتاس مثلاً يحصلون على الطعام والأكسجين والماء كمدخلات، من جهة أخرى يكون الشخص مقيداً بكمية الهواء النقي الذي يتنفسه بوجوده في المصعد مع شخص مدخن. في النهاية النظام يعيد مخرجات ليبيته كنتيجة لعمله ومن ثم ينفذ الغرض المطلوب منه. كذلك يمكن للنظام أن يتقيد بانقطاع التيار الكهربائي.

## القيد

## Constraints

هو المدى الذي يستطيع النظام إنجاز العمل خلاله.

## بحث إنترنت

إن فهم نظام الكلمات شيء أساسي لتصبح محللاً للنظم. انظر

<http://www.prenhall.com>

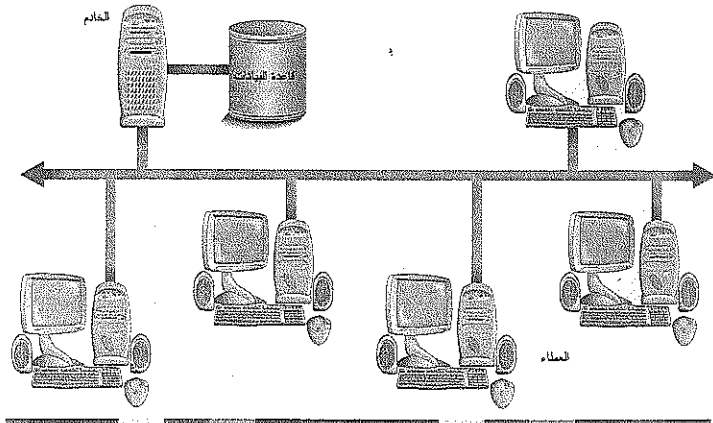
التلاحم Cohesion يستخدم لقياس مدى قيام النظام الفرعي بمهمة منفردة. مثال ذلك مشغل MP3 (قراءة الإشارة تمثل وظيفة منفردة).

يبيء هذا الشرح المختصرة نظم المعلومات المعتمدة على الحاسوب وكيفية عملها. إن كثير من المبادئ المطبقة في الأنظمة بشكل عام يمكن تطبيقها أيضاً على نظم المعلومات. في الفقرة التالية سنراجع كيف تغيرت عملية تطوير نظم المعلومات والوسائل الداعمة خلال العقود السابقة.

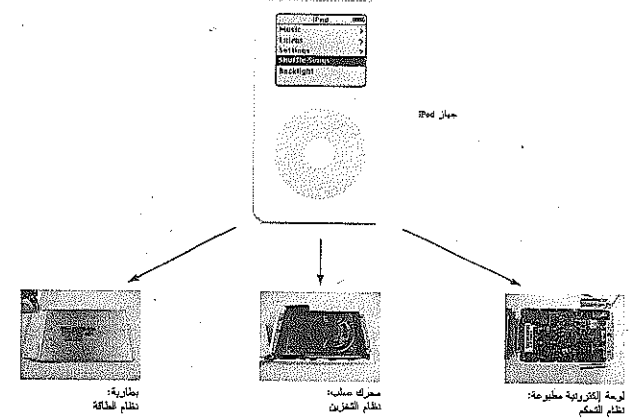
### المنهجية الحديثة لتحليل وتصميم النظم

#### A Modern Approach to Systems Analysis and Design

يركز تطوير النظم حالياً على تكامل النظم. يمكن تكامل النظم كلاً من العتاد والبرمجيات التابعة من موردين مختصين من العمل سوية في تطبيق واحد. كما يمكن أيضاً الأنظمة الموجودة حالياً والمطورة بلغات إجرائية من العمل مع الأنظمة الحديثة والمطورة في بيئات برمجية مرئية. يستخدم المطورون بيئات البرمجة المرئية Visual Basic لتصميم واجهات المستخدمين للأنظمة التي تعمل على منصات العميل / الخادم client/server. في بيئة العميل / الخادم تعمل بعض البرمجيات على الخادم وهو عبارة عن جهاز قوي مصمم لتمكين عدة أشخاص من الوصول إلى برمجيات والبيانات المخزنة عليه، وبعض البرمجيات تعمل على جهاز العميل. أجهزة العميل عبارة عن PCs حواسيب تستخدمها على طاولة مكتب في العمل. تقيم قواعد البيانات عادة في جهاز العميل server. هذه العلاقات موضحة في الشكل ١-٧. كذلك الإنترنت منظمة أيضاً على أساس خادم / عميل. بوجود برمجيات المتصفح على حاسوبك المنزلي Home PC تستطيع الحصول على ملفات وتطبيقات حواسيب أخرى في مختلف أنحاء العالم. يمثل حاسوبك المنزلي العميل بينما تمثل جميع حواسيب الإنترنت الخادم.



شكل ١-٧  
نموذج العميل/الخادم



شكل ١-٦  
مثال (MP3) عبارة عن نظام مزود طاقة ووحدة تخزين ونظم فرعي للتحكم.

### الاجتزائية

#### Modularity

هو تقسيم النظام إلى مجزئات متماثلة الأحجام.

### الاقتران

#### Coupling

اعتمادية الأنظمة الفرعية على بعضها البعض.

الاجتزائية Modularity هي نتيجة مباشرة للتفكيك. وتشير إلى تقسيم النظام إلى أجزاء أو مجزئات modules متماثلة الأحجام إلى حد ما. يمكن للمفردات أن تمثل النظام ببساطة مما يجعله أسهل للفهم وإعادة التصميم وإعادة البناء. فمثلاً كل واحدة من مجزئات النظام المنفصلة لمشغل MP3 في الشكل ١-٦ توضح كيف أن التفكيك يسهل عملية فهم كامل النظام. الاقتران Coupling يعني أن الأنظمة الفرعية معتمدة على بعضها البعض. يجب أن تكون الأنظمة الفرعية مستقلة قدر المستطاع. في حالة إخفاق نظام فرعي معين فإن جميع الأنظمة الفرعية المعتمدة عليه بشكل كبير إما أن تتوقف أو أن تواجه مشاكل في عملها. بالنظر إلى الشكل ١-٦ فإننا نلاحظ أن مكونات مشغل MP3 المحمول مقترنة بشكل وثيق. وأفضل مثال على هذا هو نظام التحكم المكون من لوحة دارتية مطبوعة وشرائح متعددة، حيث إن كل وظيفة يقوم بها مشغل MP3 يتم تمكينها عن طريق اللوحة والشرائح. وفي حالة فشل أي جزء من اللوحة الدارتيية فإن ذلك سيؤدي إلى استبدال اللوحة كاملة، بدلاً من تحديد موطن الخلل في اللوحة وإصلاحه، علماً أن إصلاح اللوحة الإلكترونية يمكن بالتأكيد ولكن ذلك لن يكون مجدياً اقتصادياً. حيث إن تكلفة العامل الذي يقوم بتشخيص وإصلاح الخلل ربما يفوق أجره قيمة اللوحة الإلكترونية نفسها. قد نجد في نظام الإستريو الضخم أن المكونات جمعت بشكل متفكك؛ ذلك لأن الأنظمة الفرعية مثل مكبرات الصوت والمقوي والمستقبل ومشغل الأقراص CD تكون أجزاءها منفصلة عن بعضها البعض وتعمل بشكل مستقل. فإذا حدث خلل ما في المقوي لنظام الإستريو الضخم فإن المقوي هو فقط ما يحتاج إلى التصليح.

كخيار بديل قد تقتني بعض المنظمات نظام على مستوى المنشأة من شركات مثل (SAP) System, Applications, and Products in Data Processing أو Oracle. إن النظم على مستوى المنشأة Enterprise-wide systems عبارة عن نظم معقدة وكبيرة تتكون من سلسلة من مجزئات modules نظم مستقلة. تحتوي النظم على مستوى المنشأة على برمجيات لدعم عدة مهام مختلفة في منظمة ما وليس فقط وظيفة أو وظيفتين. فمثلاً يمكن لنظام على مستوى المنشأة معالجة إدارة الموارد البشرية والرواتب والبدايات ووظائف التقاعد من خلال نظام واحد متكامل. وفي الواقع فقد أصبح من النادر أن تقوم المنظمات بتطوير نظمها داخلياً. تقدم الفصول التالية مصادر مختلفة لتقنية نظم المعلومات. كذلك سوف نلقي الضوء على التعاقد الخارجي Outsourcing بداية ومن ثم على عدة مصادر للبرمجيات. أولاً يجب عليك أن تحيط بكل ما له علاقة بدورك في عملية تطوير النظم.

دورك في تطوير النظم

Your Role in Systems Development

بالرغم من أن العديد من الأشخاص في المنظمات لهم علاقة بتحليل وتصميم النظم إلا أن محلل النظم System analyst يقوم بالمسؤولية الأولية في ذلك. إن مسارك الوظيفي كمحلل نظم له تأثيره الجوهري في كيفية عمل المنظمة. إن هذا المنصب يتطور بشكل سريع وله عائد ممتاز في كل من المنشآت الصغيرة والكبيرة. في عام ٢٠٠٢م نشرت رابطة تقنية المعلومات الأمريكية ITAA تقريراً يشير إلى أنه بنهاية العام سيكون هناك ٥٧٨,٧١١ وظيفة شاغرة في مجال تقنية المعلومات. لذا فإن العاملين في مجال تقنية المعلومات لا زالوا مطلوبين.

يتمثل الدور الرئيس لمحلل النظم في دراسة مشاكل واحتياجات المنظمة ليتم بالتالي تحديد كيفية عمل الأشخاص والطرق وتقنية المعلومات بشكل متكامل لتحسين أداء المنظمة. يساعد محلل النظم مستخدمي النظام وبقية مدراء العمل وتحديد متطلباتهم لتحسين أو بناء خدمات المعلومات.

إن لمحللي النظم دوراً رئيسياً في عملية تطوير النظم، ولكي تنجح في عملك كمحلل نظم يجب عليك أن تطور مهاراتك في المجالات الأربع التالية: التحليلية analytical، والفنية technical، والإدارية managerial، والاتصالية interpersonal. فالمهارات التحليلية تمكنك من فهم المنظمة ووظائفها والتعرف على الفرص والمشاكل ومن ثم تحليل وحل المشاكل. إن أحد أهم المهارات التحليلية والتي يجب عليك تطويرها هي التفكير النظمي systems thinking أو القدرة على رؤية المنظمات ونظم المعلومات على هيئة نظم. يساعد التفكير النظمي على إيجاد إطار يمكن من خلاله رؤية العلاقات المهمة بين نظم المعلومات والمنظمات الحاسوبية

محلل النظم  
Systems analyst  
إن وظيفة المنظمة هي الخطوة  
وتصميم نظم المعلومات.

للك نظم كذلك البيئة التي تتواجد فيها تلك المنظمات. تساعدك المهارات الفنية على فهم إمكانيات ومحدوديات تقنيات المعلومات. يجب عليك كمحلل نظم أن يكون لديك تصور لنظام المعلومات الذي سيساعد على حل مشاكل المستخدمين والإرشاد في عملية التصميم والتطوير. كما يجب عليك كذلك أن تكون قادراً على العمل على لغات برمجة مثل C++ و Java ونظم تشغيل مختلفة ك Windows و Linux وأجهزة حاسوب مثل IBM و Mac. تساعدك المهارات الإدارية على إدارة المشاريع والموارد ومخاطر التغيير والتغير.

أما المهارات الاتصالية فتساعدك على العمل مع المستخدمين النهائيين وكذلك بقية المبرمجين النهائيين. أنت كمحلل نظم تلعب دوراً هاماً يتمثل في الربط بين المستخدمين والمبرمجين وبقية محترفي النظم. إن الاتصال المكتوب والشفهي بها في ذلك القدرة على قيادة الاجتماعات ومقابلة المستخدمين النهائيين والاستماع، كل ذلك يمثل مهارة أساسية يجب على المحللين إتقانها. المحلل الفعال هو الذي يستطيع أن يكامل بين هذه المهارات الأربع بنجاح. كما هو موضح في الشكل ١-٨ (إعلان تقليدي لوظيفة محلل نظم).

شركة Simon & Taylor المتحدة لصناعة الشروع لديها منصب شاغل وظيفة محلل نظم في مكتبها الواقع في مدينة Vermont. يجب أن يكون المتقدم المثالي خالصاً على:

١. درجة البكالوريوس في نظم المعلومات الإدارية أو علوم الحاسب.
٢. خبرة لمدة سنتين في نظم UNIX/LINUX.
٣. خبرة في لغة Java/C أو لغات البرمجة القوية الأخرى مع بيئات تطوير التطبيقات مثل Visual Studio أو Rational Rose.
٤. خبرة ومهارات في شبكات LAN.
٥. معرفة بمفاهيم التصنيع والتوزيع (التخصيص Allocation)، التجديد (Replacement)، التحكم بأرض العمل (Shop Floor Control)، جدولة الإنتاج (Production scheduling).
٦. معرفة عملية بإدارة المشاريع وجميع مراحل دورة حياة تطوير النظم (SDLC).
٧. مهارات اتصال عالية.

نتم زخيب نقائنا، مساعدة في الانتقال، وتدريب العمل في بيئة تقنية متغيرة بأحدث المتطلبات والتقنيات.

ارسل سيرتك الذاتية إلى: HR@simontaylor.com

شركة Simon & Taylor تغطي جميع موظفيها فرصة متساوية

شكل ٨-١  
إعلان لشغل وظيفة محلل نظم

دعنا تأخذ مثالين لأنواع المشاكل في المنظمات التي ربما تواجهها كمحلل نظم. لنفترض أولاً أنك تعمل في قسم نظم المعلومات في شركة مجلات كبيرة وتواجه الشركة مشكلة في تحديث قائمة المشتركين بدقة، بالإضافة إلى أن بعض العملاء يصلهم مجلتان بدلاً من واحدة. في هذه الحالة سوف تحضر الشركة وتتقدم بعض عملائها. لإنشاء نظام تنظيمي أكثر فعالية فقد قام المستخدمون الحاليون للنظام ومديرو الشؤون المالية بتسليم المشكلة لك ولزملائك في

قسم نظم المعلومات. ثانياً نفترض أنك تعمل في قسم نظم المعلومات بالجامعة وقد طلب منك معالجة مشكلة مثل إرسال درجات الطلاب لعناوين خاطئة.

عند تطوير نظم معلومات للتعامل مع مشاكل من هذا القبيل فإن المنظمة ومحللي النظم فيها لديهم عدة خيارات: إما أن يذهبوا إلى شركة خدمات تقنية معلومات مثل Accenture و EDS وذلك من أجل تطوير النظام، وإما أن يشتروا النظام من قائمة البرمجيات الجاهزة أو أن يطبقوا نظام شامل للمنشأة من شركة مثل SAP أو يحصلوا على برمجيات مفتوحة المصدر أو أن يستفيدوا من الموظفين الداخليين لتطوير النظام. بدلاً عن ذلك تستطيع المنشأة أن تقوم بالتطوير والتشغيل من خلال التعاقد الخارجي.

#### التعاقد الخارجي Outsourcing

عندما تقوم منظمة ما بتطوير وتشغيل تطبيقات حاسوبية لمنظمتك فإن هذه العملية تسمى بـ التعاقد الخارجي outsourcing. يتضمن التعاقد الخارجي outsourcing ترتيبات العمل من جهة أخرى فإنها تحتوي على شركة تطور وتشغل تطبيقاتك على أجهزتها الحاسوبية وما عليك سوى إدخال البيانات واستلام المخرجات. إليك مثال شائع: تقوم شركة ما بتشغيل تطبيقات الرواتب للمعلماء لذا فهم ليسوا بحاجة إلى نظام رواتب داخلي مستقل. في المقابل يقوم المعلماء ببساطة بتقديم معلومات رواتب الموظفين للشركة ومن ثم تعمل الشركة بمقابل أجر باسترجاع الشيكات المدفوعة وتقارير حساب الرواتب والضريبة والكشوفات الأخرى. تعد عملية الرواتب عملية معقدة اقتصادياً لكثير من المنظمات إذا تم تعهدها خارجياً. في مثال آخر لترتيبات التعاقد الخارجي قيامك بتكليف شركة لتشغيل تطبيقاتك في موقعك على أجهزتك الحاسوبية. تقوم المنظمة في بعض الحالات بترتيب معين وتهمل بعض أو جميع وحدات نظم المعلومات لديها وتنقل معظم أو كل موظفي نظم المعلومات للشركة التي استخدمتها حتى تشغل الأمور الحاسوبية للمنظمة.

لماذا قد تلجأ المنظمة إلى التعاقد الخارجي؟ كما رأينا في مثال نظام الرواتب لشركات أخرى فإن عملية التعاقد الخارجي قد تكون مجدية من الناحية الاقتصادية. إذا قامت شركة متخصصة بتشغيل نظام الرواتب لشركات أخرى من الممكن أن تقوي مستوى اقتصادها من خلال تشغيل نظام حاسوبي مستقر لعدة منشآت وبأسعار متدنية. ولكن لما قد تقوم منظمة ما بحل جميع المعلومات لديها وتطلب من شركة أخرى أن تدير تطبيقاتها الحاسوبية؟ قد يكون السبب هو التغلب على مشاكل التشغيل التي تواجهها المنظمة من وحدة نظم المعلومات لديها. على سبيل المثال قامت بعض المدن مثل Grand Radicals, Michigan باستئجار شركة خارجية

التعاقد الخارجي  
Outsourcing  
هو عملية إرجاء مسؤولية بعض أو كل تطبيقات نظم المعلومات للمنظمة إلى الشركات الخارجية.

بحسب إنترنت  
التعاقد الخارجي أصبح  
مشهوراً والكثير من  
الامتدادات تنبع على  
أن التعاقد الخارجي  
سيستمر في النمو. انظر  
http://www.prenhall.com

لتفعيل عملياتها الحاسوبية منذ ٣٠ عاماً لتدير لها موظفي مركز الحاسب بشكل أفضل. جعلت عقود نقابة العمال وقبود الخدمات المدنية من الصعوبة طرد أحد موظفيها ولذا لجأت إلى منظمة تدير التسهيلات لتشغيل عملياتها الحاسوبية وتمكنت من التخلص من مشاكل الموظفين في الوقت نفسه. سبب آخر للتعاقد الخارجي الكامل ككل هو أن إدارة المنظمة قد تشعر أن مهمتها الجوهرية لا تشمل إدارة وحدة تنظيم المعلومات والتي قد تنجز حوسبة أكثر فاعلية من خلال تسليم جميع عملياتها لشركة أكثر خبرة وحاسوبية التوجه computer-oriented. قامت شركة كوداك Kodak في أواخر الثمانينات بتسليم إدارة أجهزتها الحاسوبية الضخمة mainframes لشركة IBM وإدارة أجهزتها الحاسوبية الشخصية personal computers لشركة Businessland، وذلك لأن Kodak نفسها لم تستطع أن تجيد أعمال تطبيقات الحاسب.

التعاقد الخارجي Outsourcing عمل ضخم. تقوم بعض المنشآت بالتعاقد الخارجي لعملية تطوير تقنية المعلومات وكذلك العديد من وظائف تقنية المعلومات لديها وذلك بتكلفة قد تصل إلى مليارات الدولارات. فعلى سبيل المثال في عام ٢٠٠٣ وقعت وزارة الدفاع عقد تعهيد خارجي لتقنية المعلومات بتكلفة قدرها ٨٣ مليار دولار. هذا بالطبع رقم ضخم يشتمل على كل اتفاقات التعاقد الخارجي لكل خدمات القوات المسلحة الجيش والبحرية والقوات الجوية. فقد تم توزيع إجمالي تلك القيمة من عقود وزارة الدفاع على عدة موردين. كذلك يوقع متعهدو التعهيدات الخارجية عقود ضخمة لخدماتهم. تعد شركة IBM وشركة EDS اثنتين من كبريات شركات التعاقد الخارجي المعروفة. فكلتا الشركتين تمتلك عقود تعهيدات خارجية عديدة قائمة مع شركات متنوعة كثيرة. من ضمن عملاء IBM شركة American Express بعقد قيمته ٤ مليارات دولار وكذلك شركة Qwest Communications بعقد قيمته ٢ مليار دولار. لا يخلو التعاقد الخارجي على كل حال من المخاطر فمثلاً JP Morgan شركة مالية عملاقة ألغت عقد تعهيد خارجي بقيمة ٥ مليارات دولار مع IBM وكذلك مرت شركة EDS بمشاكل مشهورة في عقدها للتعاقد الخارجي مع البحرية الأمريكية والذي قيمته ٧ مليار دولار.

التعاقد الخارجي عبارة عن بديل يجب على المحللين الانتباه له. عند خلق إستراتيجيات تطوير نظم بديلة لنظام معين، عليك كمحلل القيام باستشارة منظمات تقوم بالتعاقد الخارجي. من المرجح أن تكون هناك على الأقل منظمة واحدة تم تطويرها وتقوم بتشغيل تطبيق يشبه إلى حد كبير ما يطلبه المستخدمون منك، وقد يكون تعاقد النظام البديل أحد البدائل المتاحة. إن معرفة متطلبات النظام قبل التفكير في التعاقد الخارجي يعني إمكانية تقييم مدى استجابة المتعهدين لحاجتك بعناية. ولكن إذا قررت عدم اللجوء للتعاقد الخارجي عليك أن تفكر في شراء بعض أجزاء البرمجيات للنظام البديل عوضاً عن بنائها.

#### مصادر البرمجيات

#### Sources of Software

يمكن تقسيم المنظمات المتخصصة بإنتاج البرمجيات إلى خمس أصناف رئيسة كالتالي:

١- شركات خدمات تقنية المعلومات Information Technology Services Firms.

٢- منتجو البرامج المحزمة Packaged Software Producers.

٣- موردو حلول على مستوى المنشأة Vendors of Enterprise-wide Solution Software.

٤- برمجيات مفتوحة المصدر Open-source Software.

٥- التطوير الداخلي In-house Development.

شركات خدمات تقنية المعلومات

Information Technology Services Firms

إذا احتاجت منظمة إلى نظام معلومات ولم تكن لديها الخبرة الكافية أو العمالة اللازمة لتطوير النظام داخل الشركة ولم يتوفر نظام جاهز فإن الشركة على الأرجح ستقوم باستشارة شركة خدمات تقنية نظم المعلومات. هذه الشركات تساعد في تطوير نظام معلوماتي حسب الطلب للاستخدام الداخلي، حيث تقوم هذه الشركات بتشغيل وتطوير هذه النظم للعملاء، أو يقومون بتقديم خدمات أخرى. يعرض الجدول ١-١ قائمة شركات البرمجيات العشرة الأولى على مستوى العالم، ستة من هذه الشركات متخصصة في الخدمات بما فيها تطوير الأنظمة حسب الطلب. وتقوم هذه الشركات بتوظيف أشخاص لديهم خبرة كبيرة في مجال تطوير أنظمة المعلومات.

جدول ١-١. أفضل عشر شركات برمجيات عالمية لعام ٢٠٠٤م.

المرتبة	الشركة	إيرادات برمجيات وخدمات الشركة (مليون دولار أمريكي)	مجال عمل الشركة
١	IBM	٥٦,٩٤٦ دولار	خدمات تقنية المعلومات سيرفرات التطبيقات والويب
٢	Microsoft	٣٢,١٩٠ دولار	أنظمة تشغيل
٣	EDS	٢٠,٠٠٠ دولار	خدمات تقنية المعلومات
٤	Lockheed Martin	١٥,٢٧٥ دولار	خدمات تقنية المعلومات
٥	Computer Sciences Corp.	١٣,٨٤٦ دولار	خدمات تقنية المعلومات
٦	Accenture	١٣,٣٩٧ دولار	خدمات تقنية المعلومات
٧	HP	١٠,١٦٥ دولار	خدمات تقنية المعلومات
٨	Oracle	٩,٤٧٥ دولار	قواعد بيانات / نظم تخطيط موارد المنشآت (ERP)
٩	Hitachi	٩,٣٤٥ دولار	Other
١٠	SAP America	١٨,٧٧٩ دولار	نظم تخطيط موارد المنشآت (ERP)

المصدر: www.softwremag.com

بحث إنترنت  
قوائم تصنيف أفضل  
التكنولوجيا وأفضل  
شركات البرمجيات على  
http://www.prenhall.com

والاستشاريون أيضاً قد تكون لديهم خبرة في مجال عمل معين. على سبيل المثال، الاستشاريون العاملون في البنوك لديهم خبرة في المؤسسات المالية بالإضافة إلى الخبرة في نظم المعلومات. يستخدم الاستشاريون الكثير من المنهجيات والأساليب والأدوات التي تستخدمها الشركات لتطوير النظام داخلها. يعتقد البعض أن شركة IBM متخصصة في العتاد على الرغم مما قرأته في المقدمة أن شركة IBM هي الرائدة في مجال التعهيد الخارجي لتقنية المعلومات. ولكن IBM أصبحت تتعد أكثر فأكثر من اعتمادها على تطوير العتاد لسنوات عديدة. شراء IBM لقسم استشارة تقنية المعلومات في شركة PricewaterhouseCoopers عزز من اتجاهها نحو تقديم الخدمات والاستشارات. شركة IBM تعرف أيضاً بتطويرها لخوادم الشبكة والبرمجيات الوسيطة. من شركات خدمات تقنية المعلومات بعض الشركات التي تقدم الخدمات الاستشارية التقليدية مثل شركات EDS و Lockheed Martin و Computer Science Corp. و Accenture. وعلى الأخص شركة HP التي كانت تركز سابقاً على العتاد وقامت بالانتقال إلى كونها شركة خدمات تقنية المعلومات.

منتجو البرامج المحزمة

Packaged Software Producers

تطور مجال البرمجيات بشكل ضخم جداً منذ بدايته في منتصف الستينات الميلادية. في الوقت الحاضر بعض أكبر شركات الحاسب، حسب قياسات مجلة Software للبرمجيات، هي شركات تنتج البرمجيات حصرياً انظر الجدول ١-١. شركات البرمجيات تطور برمجيات يطلق عليها أنظمة جاهزة prepackaged أو off-the-shelf systems. من الأمثلة الشائعة على هذه البرمجيات Microsoft Project و Quicken و QuickPay و QuickBooks التابعة جميعها لشركة Intuit.

يتراوح تقديم البرمجيات من برمجيات عامة وهي رزم واسعة النطاق مثل دفتر الأستاذ general ledger إلى رزم ضيقة النطاق مناسبة كبرمجيات تساعد في تنظيم مركز العناية اليومية. تطور شركات البرمجيات برمجيات تعمل على كثير من منصات الأجهزة الحاسوبية المختلفة ابتداءً من الأجهزة الصغيرة إلى العملاقة منها. تتراوح الشركات بحسب حجمها إلى شركات تضم عدداً قليلاً من الموظفين إلى شركات تضم الآلاف منهم. تقوم شركات البرمجيات باستشارة مستخدمي النظام بعد اكتمال تصميم البرمجيات المبدئية وكذلك بعد بناء النسخة الأولية للنظام. بعد ذلك يتم اختبار النظام في منظمات حقيقية لتحديد ما إذا كان هناك أية مشاكل أو تحسينات يجب القيام بها. في النهاية لا يتم بيع النظام للعامة إلا بعد اختبار. إن بعض نظم البرمجيات الجاهزة لا يمكن تغييرها لتناسب احتياجات منظمة محددة. تسمى نظم التطبيقات تلك أحياناً بـ النظم الجاهزة للعمل turnkey systems. يقوم منتجو النظام الجاهز للعمل بالتغييرات على البرمجيات في حالة طلب عدد معين من المستخدمين لتغييرات محددة على تلك البرمجيات. أما نظم برمجيات التطبيقات الأخرى فإنها يمكن أن تعدل أو توسع من قبل المنتج أو المستخدم لتناسب احتياجات المنظمة بشكل أدق. بالرغم من أن العديد من المنظمات تؤدي وظائف متشابهة إلا أنه لا توجد منظمتان تفرمان بالشيء نفسه وبالطريقة ذاتها. قد يكون النظام الجاهز للعمل جيداً بشكل كافٍ لمستوى معين من الأداء، ولكنه لن يتوافق بصورة كاملة مع الطريقة التي تتبعها منظمة معينة في أداء عملها. تشير التقديرات الواقعية أن البرمجيات الجاهزة تلي ٧٠٪ من احتياجات المنظمة. لذا فإن ٣٠٪ من نظام البرمجيات الجاهزة لا يتوافق مع مواصفات المنظمة على أحسن تقدير.

## برمجيات حلول المنشآت Enterprise Solution Software

كما ذكر سابقاً تقوم العديد من المنظمات باختيار حلول البرمجيات كاملة وتسمى أيضاً بحلول المنشآت enterprise solutions أو نظم تخطيط موارد المنشآت enterprise resource planning (ERP) systems لدعم أشغالها اليومية وعمليات أعمالها. تتكون حلول برمجيات تخطيط موارد المنشآت ERP من سلسلة من مجزئات متكاملة integrated modules. يدعم كل مجزئ وظيفة أعمال تقليدية فردية مثل وظيفة المحاسبة والتوزيع والتصنيع والموارد البشرية. أما الفرق بين المجزئات والطرق التقليدية هو تكامل المجزئات لتركز على عمليات الأعمال وليس على مناطق الأعمال الوظيفية. على سبيل المثال فإن سلسلة من المجزئات تقوم بدعم عملية دخول الطلبية بأكملها من تسليم الطلبية ثم ضبط المخازن ومن ثم شحنها وفوترتها إلى خدمة ما بعد البيع. قد تستخدم الطريقة التقليدية نظماً مختلفة في أقسام وظيفية مختلفة من الأعمال مثل نظام الفوترة في المحاسبة ونظام المخازن في المستودعات. وباستخدام حلول برمجيات المنشآت فإن المؤسسة تستطيع أن تكامل جميع أجزاء عملية الأعمال في نظام معلوماتي موحد. إن جميع أوجه العمليات الجارية الواحدة تظهر في نظام معلوماتي واحد، بدلاً من سلسلة من نظم مقسمة ومنفصلة تركز على أقسام الأعمال الوظيفية. من ضمن فوائد طريقة حلول المنشآت وجود مستودع بيانات موحد لجميع أشكال عملية الأعمال وكذلك المرونة التي تتصف بها المجزئات. فالمستودع الواحد يضمن لك معلومات أكثر تماسكاً ودقة وأقل صيانة. تمتاز المجزئات بالمرونة لأن المجزئات الإضافية يمكن إضافتها عند الحاجة إليها بمجرد تركيب النظام الأساسي. عندها تكتمل المجزئات المضافة مباشرة داخل النظام الموجود. كما توجد مساوئ لبرمجيات حلول المنشآت. وبسبب بنية النظم المعقدة فإن التطبيق يتطلب وقتاً لإكماله. كذلك لا تملك المنظمات عادة الخبرة الكافية داخلياً لتطبيق النظم، لذلك عليها أن تلجأ إلى استشاريين وموظفي مورد البرمجيات والتي قد تكلفها الكثير من المال. يجب على المنظمات في بعض الحالات أن تغير كيفية أدائها للأعمال حتى تستفيد من تحولها تجاه حلول المنشآت.

هناك العديد من الموردين الأساسيين لبرمجيات حلول المنشآت ومن أشهرهم على الأرجح شركة ألمانية تدعى SAP AG والتي اشتهرت من خلال منتجها R/3. ترمز كلمة SAP لـ Systems ونظم Applications تطبيقات و Products منتجات في مجال معالجة البيانات Data Processing. أنشأت شركة SAP AG عام ١٩٧٢م ولكن ظهر معظم نموها منذ عام ١٩٩٢م. في عام ٢٠٠١م حازت شركة SAP الأمريكية على الترتيب العاشر لقائمة كبار موردي البرمجيات في العالم (انظر الجدول ١-١). المورد الأساسي الآخر لحلول المنشآت هو شركة Oracle وهي أيضاً شركة أمريكية اشتهرت بشكل كبير من خلال برامج قواعد

برمجيات حلول المنشآت أو نظم تخطيط موارد المنشآت Enterprise Solution Software Or Enterprise resource planning النظام الذي يكامل وظائف الأعمال التقليدية المضافة إلى سلسلة من المجزئات وبهذا يظهر العملية الجارية الواحدة في نظام معلوماتي واحد بدلاً من سلسلة مقسمة ومنفصلة من النظم.

بحث إنترنت  
المزيد من المعلومات  
والإهتمامات ببرمجيات  
حلول المنشآت على  
<http://www.prenhall.com>

البيانات. تحتل شركة Oracle المرتبة الثامنة في قائمة أفضل عشر شركات برمجيات لعام ٢٠٠٣م (جدول ١-١). وفي نهاية عام ٢٠٠٤م استحوزت Oracle على شركة PeopleSoft وهي شركة أمريكية أنشأت عام ١٩٨٧م. بدأت PeopleSoft مسيرتها مع حلول المنشآت التي ركزت على إدارة الموارد البشرية وتوسعت لتشمل المجالات المالية وإدارة المواد والتوزيع والتصنيع وذلك قبل أن تمتلكها Oracle. قبل أن تشتريها شركة Oracle قامت PeopleSoft بدعم قواها المشتركة في عام ٢٠٠٣م من خلال اكتساب مورد ERP آخر وهو J.D. Edwards. لقد تم توقع نمو السوق لـ ERP في نطاق التصنيع العالمي من ٩ بليون دولار لإيرادات عام ٢٠٠٢م لتصل إلى ١٢ بليون دولار تقريباً لعام ٢٠٠٧م (arcweb.com, 2003). ومع تشجيع النهاية القصوى للسوق بنظم الـ ERP إلا أن معظم موردي الـ ERP يبحثون عن الأعمال الصغيرة والمتوسطة لتنميتها.

برمجيات مفتوحة المصدر  
Open-Source Software

تختلف برمجيات مفتوحة المصدر Open-Source Software عن غيرها من أنواع البرمجيات الأخرى التي سبقت. إن البرمجيات المفتوحة المصدر مختلفة لأنها متاحة بشكل غير مقيد للمنتج النهائي بالإضافة إلى كود المصدر source code. ويعزى اختلافها إلى أن القائمين على تطويرها مجموعة من الأشخاص المهتمين بهذا المجال وليس موظفين لشركة معينة. تؤدي البرمجيات مفتوحة المصدر نفس الوظائف التي تقوم بها البرمجيات التجارية مثل نظم التشغيل والبريد الإلكتروني ونظم قواعد البيانات ومتصفحات الويب وغيرها من الوظائف. من بعض الأسماء المعروفة والمشهورة لبرمجيات مفتوحة المصدر هي Linux (نظام التشغيل) وMySQL (نظام قواعد بيانات) وFirefox (متصفح ويب). كما يمكن تطبيق البرمجيات مفتوحة المصدر على مكونات ومجسات البرمجيات. يتم تطوير وصيانة البرمجيات مفتوحة المصدر من قبل مجموعة من الأشخاص قد تكون مجموعة كبيرة أحياناً. غالباً ما يستخدم المطورون موارد ويب web resources معروفة مثل SourceForge.net لتنظيم نشاطاتهم. وفي فبراير من العام ٢٠٠٥م استضافت SourceForge.net أكثر من ٩٥٠٠٠ مشروع وسجلت أكثر من مليون مستخدم. ليس هناك شك بأن حركة المصدر المفتوح قد لن تنجح بدون أن تتيح للإنترنت توفير اتصال وتنظيم نشاطات التطوير.

إذا كانت البرمجيات مجانية قد تتساءل كيف لأي شخص أن يجني المال عن طريق تطوير برمجيات مفتوحة المصدر. هناك طريقتان أوليتان تمكن الشركات والأفراد من جني الأموال مع المصدر المفتوح: (١) توفير صيانة وخدمات أخرى، و(٢) تقديم نسخة مجانية واحدة من البرمجيات وبيع نسخة كاملة الميزات. تؤثر بعض حلول المصدر المفتوح بشكل أكبر على صناعة البرمجيات دون البقية. فعلى سبيل المثال حققت برمجيات Linux نجاحاً باهراً في سوق برمجيات الملقم والتي قدر لها أن تملك ٢٤٪ من أسهم السوق الحالية، وهي نسبة من المخطط لها أن تنمو لتصل إلى ٣٣٪ لعام ٢٠٠٧. أما في نظم تشغيل الحاسب المكتبي فإن Linux لديها ٣٪ من أسهم السوق الحالية وتطلع المضاعفة النسبة لـ ٦٪ بحلول عام ٢٠٠٧م. إن أسهم السوق هذه مجتمعة تفسر بالقيمة السوقية ١١ بليون دولار لصالح Linux حالياً مع إمكانية نمو القيمة السوقية لتصل إلى ٣٥.٧ بليون دولار في عام ٢٠٠٨م. أما بقية منتجات البرمجيات مفتوحة المصدر مثل MySQL آلت بالنجاح وقدر لأسهم المصدر المفتوح لصناعة البرمجيات أن تواصل نموها.

التطوير الداخلي  
In-House Development

لقد تحدثنا مسبقاً عن أربعة أنواع مختلفة من المنظمات الخارجية والتي تخدم كمصادر برمجيات، ولكن بقي التطوير الداخلي خياراً. بالطبع لا يستلزم التطوير الداخلي تطوير جميع البرمجيات التي ستشمل مجموع النظام. تشمل الحلول المختلطة مكونات برمجيات مشتركة بعضها تم شراؤها وبعضها داخلية. يقارن الجدول ٢-١ مصادر البرمجيات الخمس المختلفة.

جدول ٢-١. مقارنة بين خمس مصادر مختلفة لعناصر البرمجيات.

المنتج	متطلبات التوظيف الداخلي	متى نذهب إلى هذا النوع من المنظمات البرمجية
شركات خدمات تقنية المعلومات (IT services firms)	إمكانية احتياج موظفين داخليين معتمدة على التطبيق	عندما تتطلب الوظيفة دعم، ولا يمكن للنظام أن تبنى داخلياً أو يحتاج النظام لأن يكون مصدراً
منتج حزم البرمجيات (Packaged software producers)	بعض موظفي نظم المعلومات والمستخدمين لتعريف المتطلبات وتقييم الحزم البرمجية	عندما تكون الوظيفة المدعومة شاملة
حلول المنشآت (Enterprise-wide solutions)	ضرورة وجود موظفين داخليين ويمكن احتياج مستشارين	للنظم الكاملة والذي تتداخل مع البيئة
البرمجيات مفتوحة المصدر (Open-source software)	بعض موظفي نظم المعلومات والمستخدمين لتعريف المتطلبات وتقييم الحزم البرمجية	عندما تكون الوظيفة المدعومة شاملة لكن تظل مشكلة التكلفة
مطوري البرامج داخلياً (In-house developers)	ضرورة وجود موظفين داخليين، وقد يختلف عدد الموظفين	عند توفر الموارد والموظفين ويجب بناء النظام من البداية

أنواع نظم المعلومات وتطوير النظم

Types of Information Systems and Systems Development

إذا أخذنا بالاعتبار الأشخاص والاهتمامات المثلثة في منظمة ما فإننا سنحتاج إلى أنواع مختلفة من نظم المعلومات لتلبية احتياجات نظم المعلومات الخاصة بالمنظمات. حتى الآن تحدثنا عن نظم المعلومات بشكل عام. بينما يوجد عدة أنواع أو أصناف مختلفة من نظم المعلومات. يتم التفريق بين هذه الأصناف بناءً على ماذا يعمل النظام أو بناءً على التقنية المستخدمة لبنائه. جزء من عملك كمحلل نظم هو تحديد أي نوع من النظم قد يكون أكثر ملائمة لحل مشكلة تنظيمية معينة. بالإضافة إلى أن أصناف مختلفة من النظم قد تحتاج منهجيات وتقنيات ووسائل مختلفة للتطوير.

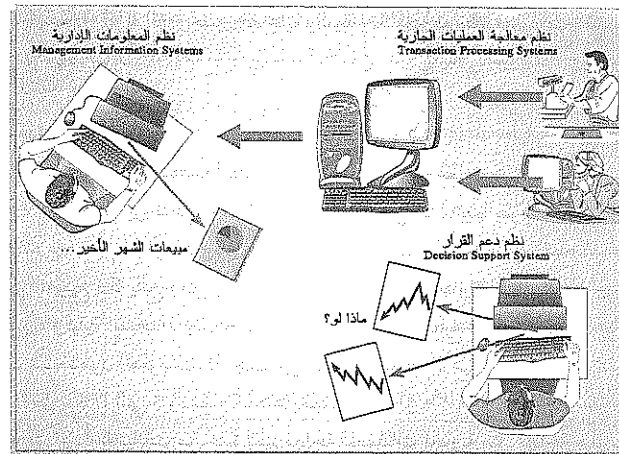
كمحلل نظم يعمل ضمن فريق فانك ستعمل على ثلاثة أصناف من نظم المعلومات على الأقل:

① نظم معالجة العمليات الجارية Transaction Processing System.

② نظم المعلومات الإدارية Management Information System.

③ نظم دعم القرار Decision Support System للأفراد والمجموعات والتنفيذيين.

هذه الأنواع من الأنظمة يمكن تمثيلها رسوياً كما في الشكل ٩-١. بالرغم من أن كل واحد من هذه الأنظمة الرئيسة سيتم شرحه بالتفصيل في فصول قادمة، إلا أن الشكل ٩-١ يوضح بعض الفروقات بينها من خلال رسم نظم معالجة العمليات الجارية، يمكن أن نرى أن التركيز ينصب أكثر على التقاط بيانات العمليات والتي بدورها ترسل إلى قواعد بيانات محوسبة تحوي جميع العمليات الجارية. تمثل الأيقونات الخاصة بالرجل وضعه وهو يسجل النقد والمرأة وهي تسلم الطلبة ملتقطة بيانات العمليات الجارية.



شكل ٩-١  
توضيح قائمة أصناف نظم المعلومات:  
TPS, MIS and DSS

تمثل الأسهم المنطلقة من الأيقونات إلى الحاسب تحرك البيانات إلى قواعد البيانات لتخزينها. إن الصورة في الشكل ٩-١ والتي تشرح نظم المعلومات الإدارية مدراء يستخدمون بيانات تظهر العمليات الجارية لحمل تقرير عن مبيعات الشهر الماضي. صممت نظم المعلومات الإدارية لمعالجة بيانات العمليات الجارية وتحويلها إلى تقارير معيارية. توضح الصورة التالية في الشكل ٩-١ نظام مساندة القرار. تساعد نظم مساندة القرار المدراء في اتخاذ قرار عن طريق تحليل البيانات بطريقة مختلفة. يمكن أن يقوم المدراء بتغيير بياناتهم مثل تغيير معدل الفائدة، ويرون كيف لهذه التغيرات أن تؤثر في أجزاء الأعمال التي أداروها من المسار النازل إلى المسار الصاعد. يحاول المدير في صورة الشكل ٩-١ تحديد ما قد يحول المسار الصاعد إلى المسار النازل. الأقسام التالية تعرض باختصار كيف تختلف طرق تحليل وتصميم النظم حسب الأنواع الثلاثة الرئيسة من الأنظمة.

نظم معالجة العمليات

Systems Transaction Processing

يقوم نظام معالجة العمليات الجارية Transaction Processing System (TPS) بأتمتة التعامل مع البيانات المتعلقة بأنشطة الأعمال والعمليات الجارية. فمثلاً نظام TPS لبنك ما سيقوم بالتقاط المعلومات المتعلقة بالسحوبات



والإذاعات من وإلى حسابات العملاء. تلتقط البيانات عند كل عملية، بعد ذلك يتم التحقق من قبول العمليات أو رفضها، وأخيراً يتم تخزين العمليات المحصنة Validation Transaction. قد تصدر التقارير مباشرة لتقديم ملخصات عن العمليات الجارية مما يمكن نقل العمليات الجارية من عملية process إلى أخرى ليتسنى التعامل مع جميع أوجه أنشطة العمل.

إن تحليل وتصميم أنظمة (TPS) تتطلب تركيزك على إجراءات المنشأة الحالية لمعالجة العمليات الجارية. كيف ترتب المنظمات البيانات وتلتقطها وتعالجها ومن ثم تقوم بإخراجها. إن هدف تطوير أنظمة الـ TPS هو تحسين معالجة العمليات بزيادة سرعتها واستخدام أفراد أقل وتحسين الفاعلية والدقة وتكاملها مع نظم معلومات تنظيمية أخرى أو توفير معلومات لم تكن موجودة سابقاً.

#### نظم المعلومات الإدارية

#### Management Information Systems

نظام المعلومات الإدارية (MIS) Management Information System هو عبارة عن نظام معتمد على الحاسب يأخذ البيانات الخام المتوفرة من TPS ويحوّلها إلى شكل مجمع ومفهوم. فعلى سبيل المثال بينما يقوم نظام معالجة العمليات الجارية بترتيب المبيعات، فإن نظام المعلومات الإدارية يمكنه إظهار القطع المباعة ببطء والقطع المباعة بسرعة. لذا نظام MIS يرشد قسم التصنيع ماذا ينتج ومتى يقوم بالإنتاج. يساعد تطوير نظام MIS على الفهم الجيد لنوع المعلومات التي يحتاجها المدراء وكيفية استخدام هذه المعلومات في أعمالهم. لا يستطيع المدراء أنفسهم أحياناً من معرفة ماذا يحتاجون ولا كيف يستخدمون المعلومات. لذا يجب على المحلل استيعاب الأعمال جيداً كما يجب عليه أيضاً فهم نظام معالجة العمليات الجارية TPS التي تزود نظام الـ MIS بالبيانات.

تتطلب غالباً نظم المعلومات الإدارية بيانات من عدة نظم معالجة للعمليات الجارية مثل معالجة طلبات العملاء وشراء المواد الخام وإدارة وقت الموظفين. إن تطور نظام MIS يمكن أن يستفيد من التوجه البياني Data Orientation والذي تعتبر فيه البيانات مورد للمنظمة منفصلاً عن نظام TPS الذي من خلاله تم التقاطها. لأنه من المهم التمكن من استخلاص البيانات من أماكن متفرقة للمواضيع، تطوير نموذج بيانات دقيق وشامل مهم في بناء نظام MIS.

#### نظم دعم القرار

#### Decision Support System

صمم نظام دعم القرار Decision Support System (DSS) لمساعدة متخذي القرار في قراراتهم. بينما يقوم نظام (MIS) بإصدار التقارير، فإن (DSS) توفر بيئة تفاعلية يستطيع من خلالها متخذو القرار تغيير البيانات ونماذج عمليات الأعمال بسرعة. يحتوي نظام (DSS) على ثلاثة أجزاء: الجزء الأول يتكون من قاعدة بيانات يمكن أن تشتق إما من نظام (TPS) أو (MIS). الجزء الثاني فإنه يتكون من نماذج رياضية أو رسومية لعمليات الأعمال. أما الجزء الثالث يتكون من واجهة المستخدم أو (مجتزئ الحوار Dialogue Module) والذي يوفر وسيلة لتخذ القرار للاتصال بنظام الـ (DSS). قد يستخدم نظام (DSS) بيانات تاريخية وتحكيمية (أو تحليل ماذا لو؟ (what if?)) حول بدائل تاريخية أو حلول مستقبلية ممكنة. نظام المعلومات التنفيذية (EIS) Executive Information System هو عبارة عن نظام DSS

يسمح للإدارة العليا بالاطلاع على البيانات ابتداءً من مستويات عالية من المجموعات وبعد ذلك اختيار التعمق في مجالات متخصصة تتطلب بيانات أكثر تفصيلاً. تتميز أنظمة (DSS) بأنها غير هيكلية وتعتمد على التخمين. تدعم برمجيات (DSS) أنشطة اتخاذ قرارات محددة (من إيجاد المشكلة إلى اختيار نوع الفعل).

يركز تحليل وتصميم نظم (DSS) غالباً على ثلاثة مكونات (DSS) رئيسية: قواعد البيانات، وقاعدة النموذج، وحوارات المستخدم. كما في نظام MIS يستخدم التوجه البياني غالباً لفهم متطلبات المستخدم. يوثق مشروع تحليل وتصميم النظم بدقة القواعد الرياضية التي تعرف العلاقات بين البيانات المختلفة. تستخدم هذه العلاقات للتنبؤ بالبيانات المستقبلية أو لإيجاد أفضل الحلول لمشاكل القرارات. يجب أن يفهم ويوثق منطق القرار بدقة. يحكم تعامل متخذ القرار مع نظام (DSS) بشكل طبيعي فإنه من الأهمية تصميم شاشات وحوارات المستخدمين بشكل سهل وشامل.

#### نظم المعلومات: تمهيد

#### Information Systems: An Overview

تحتوي كثير من نظم المعلومات التي تقوم ببنائها وصيانتها على بعض أوجه الأنواع الرئيسة الأربعة لتنظيم المعلومات. فإليك كمحلول نظم من المحتمل أن تستخدم منهجيات وأساليب وأدوات معينة مع كل نوع من أنواع نظم المعلومات الثلاث. يلخص الجدول ٣-١ السات العامة لكل نوع وطرق تطويره.

لقد ركزنا على مكان تطوير نظم المعلومات وأيضاً مررنا على أنواع نظم المعلومات الثلاث المتواجدة في المنظمات. أما الآن نستطيع الانتقال إلى عملية تطوير نظم المعلومات - دورة حياة تطوير نظم المعلومات.

جدول ٣-١. تطوير النظم للأنواع المختلفة من نظم المعلومات.

نوع النظام	خصائص النظام	طرق تطوير النظام
نظم معالجة العمليات الجارية Transaction Processing System	ضخامة الحجم، التركيز على أخذ البيانات؛ الأهداف هي تحريك ومعالجة البيانات بكفاءة والتفاعل مع أنظمة TPS الأخرى	التوجه للعمليات (Process orientation)؛ الاهتمام بأخذ وتصحيح وتخزين البيانات مع تحريك البيانات في كل خطوة.
نظم المعلومات الإدارية Management Information System	مبنية على اشتقاق موارد البيانات المتوقعة لتلخيص البيانات؛ وقد تتضمن التنبؤ ببيانات المستقبل من التوجهات السابقة والمعرفة بالعمل	التوجه للبيانات (Data orientation)؛ الاهتمام بفهم العلاقات بين البيانات للحصول عليها وتلخيصها بطرق متنوعة؛ ببنية نماذج للبيانات للاستخدامات المختلفة
نظم دعم القرار Decision Support System	تساعد على التعرف على المشاكل وإيجاد وتقييم الحلول واختيار أو المقارنة بين البدائل؛ إمكانية انضمام مجموعات من متخذي القرارات؛ وتتضمن مشاكل شبه هيكلية (Semistruature) المتوقعة؛ طبيعة الأنظمة أنها تحتاج لتطوير (problems)، الحاجة للوصول للبيانات متكرر وتحديث مستمر بتفاصيل مختلفة المستويات	التوجه للبيانات ومنطق القرار؛ تصميم حوارات المستخدم، التواصل الجماعي أيضاً مهم، قد تتطلب الوصول إلى البيانات غير المتوقعة؛ طبيعة الأنظمة أنها تحتاج لتطوير متكرر وتحديث مستمر

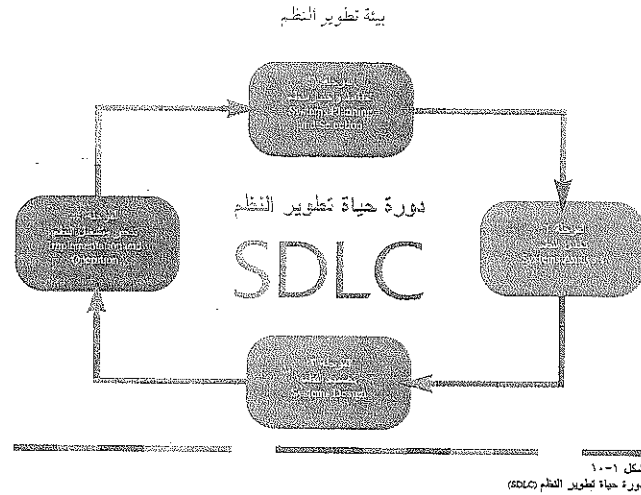
## تطوير نظم المعلومات و دورة حياة تطوير النظم Developing Information Systems and The Systems Development Life Cycle

تستخدم المنظمات مجموعة معيارية من الخطوات يطلق عليها اسم طريقة تطوير النظم Systems Development Methodology، لتطوير ودعم نظم المعلومات لديها. كمعظم العمليات فإن تطوير نظم المعلومات تتبع دورة حياة معينة، فمثلاً يتبع أي منتج تجاري كحذاء رياضي من Nike أو سيارة Honda دورة حياة معينة يتم إنشاؤه واختباره ومن ثم تقديمه للسوق. تزداد بعد ذلك مبيعاته وتزدهر ثم تبدأ بالتناقص. في النهاية يتم استبعاد المنتج من السوق واستبداله بشيء آخر. إن دورة حياة تطوير النظم (SDLC) هي عبارة عن منهجية لتطوير النظم في منظمات عدة. فهي تحدد مراحل وخطوات تطوير نظم المعلومات. فيوجد لدى شخص ما فكرة عن نظام معلومات معين وعما يجب أن يقوم به ذلك النظام. تقرر المنظمة التي ستستخدم النظام توفير موارد معينة للحصول عليه. بعد ذلك تبدأ دراسة دقيقة عن كيفية إدارة المنظمة لأعمالها والتي سيعملها ذلك النظام. يقوم المحترفون بعد ذلك بتطوير إستراتيجية لتصميم النظام الجديد والذي إما أن يبنى أو يشتري وبمجرد اكتماله يتم تنصيب النظام في المنظمة وبعد تدريب جيد يقوم المستخدمون بتوظيف النظام الجديد في أعمالهم اليومية. تستخدم كل منظمة نموذج دورة حياة مختلف إلى حد ما لنمذجة هذه الخطوات والذي يحتوي عدداً من المراحل قابلة للتعريف تتراوح ما بين ٣ إلى ٢٠ مرحلة تقريباً. في هذا الكتاب سنعرض أربع مراحل لـ SDLC: (١) التخطيط والاختيار Planning and selection، (٢) التحليل Analysis، (٣) التصميم Design، و(٤) التنفيذ والتشغيل Implementation and Operation.

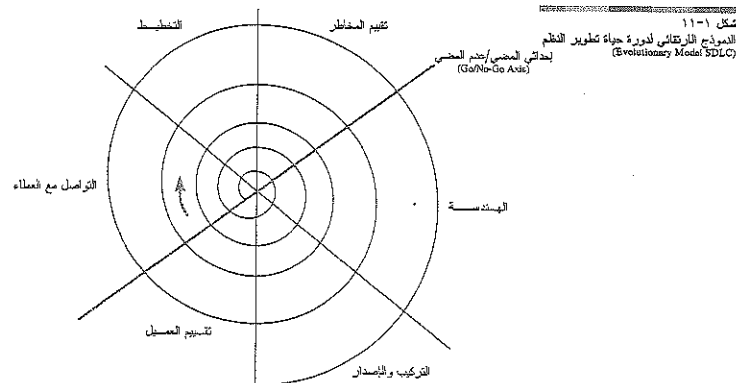
بالرغم من أن كل دورة حياة تظهر من الزهولة الأولى وكأنها مجموعة من المراحل مرتبة تسلسلياً، إلا أنها ليست كذلك. يعرض الشكل ١-١ أربع خطوات لمرحلة SDLC وهي: (١) التخطيط والاختيار، و(٢) التحليل، و(٣) التصميم، و(٤) التنفيذ والتشغيل. يمكن تكييف الخطوات وتسلسلها لتلائم مشروعاً معيناً حسب الحاجة. فمثلاً يمكن أن ينتقل المشروع من مرحلة إلى مرحلة سابقة إذا تطلب الأمر ذلك. بالمثل إذا لم يتم منتج تجاري معين بأداء جيد بعد إصداره فيمكن إزالته مؤقتاً من السوق ومن ثم يحسن قبل إصداره مرة أخرى.

منهجية تطوير النظم  
Systems development  
methodology  
عملية المعالجة العادية تتبعها  
المنظمة لتوصيل الخطوات  
الضرورية لتحليلها،  
وتصميمها، وإنجازها  
وصيانة نظم المعلومات.

دورة حياة تطوير النظم  
SDLC  
سلسلة الخطوات المستخدمة  
لتعريف أوجه التطوير لنظام  
المعلومات.



إنه من الممكن في دورة حياة تطوير النظام SDLC إكمال بعض الأنشطة في مرحلة ما بالتوازي مع أنشطة في مرحلة أخرى. تكون دورة حياة النظام في بعض الأحيان دورانية بمعنى أن المراحل تعاد حتى يتم الحصول على نظام مقبول. يعتبر بعض محللي النظام أن دورة حياة النظام تتخذ شكلاً حلزونياً أي تقوم بالدوران بشكل مستمر بين المراحل على مستويات مختلفة من التفاصيل كما هو موضح في الشكل ١-١. الطبيعة الدائرية لدورة حياة النظام كما في الشكل ١-١ يوضح كيف لنهاية حياة النظام الجديدة تقود إلى بداية مشروع آخر يحل محل النظام السابق. بأي طريقة صممت، فإن دورة حياة تطوير النظم المستخدمة في منظمة ما هي إلا مجموعة من الأنشطة تمت إدارتها وتخطيطها لكل مشروع التطوير. إن المهارات المطلوبة من قبل محلل النظم تطبق على جميع نماذج دورة الحياة.



إن كل منشأة من ذوات الحجم المتوسط إلى الكبيرة مثل Wall Mart وكل منتج برمجيات قابل للتفصيل مثل SAP، تملك دورة حياة محددة ومفصلة أو منهجية تطوير نظم خاصة. حتى إذا كانت منهجية معينة لا تبدو كدورة فإن معظم خطوات الـ SDLC يتم تنفيذها كما يتم استخدام أساليب ووسائل الـ SDLC. يتبع هذا الكتاب نموذج SDLC عام كما هو موضح في الشكل ١-١٠. نستخدم هذه الـ SDLC كمثال منهجي وطريقة للتفكير في تحليل وتصميم النظم. كما يمكن تطبيق هذه المنهجية تقريباً على أي دورة حياة. من خلال شرحنا للـ SDLC في هذا الكتاب يتضح لنا أن لكل مرحلة منتجات ومخرجات محددة والتي بدورها تغذي المراحل الأخرى بمعلومات مهمة. عند نهاية كل مرحلة (وأحياناً خلال مراحل متوسطة) فإن مشروع تطوير النظم يصل إلى نقطة معلم milestone. عند صدور المستلزمات deliverable فإنه يتم مراجعتها بواسطة أشخاص من خارج فريق المشروع بمن فيهم المدراء والتنفيذيين.

#### المرحلة الأولى: تخطيط واختيار النظم

##### Phase 1: Systems Planning and Selection

إن المرحلة الأولى هي مرحلة التخطيط واختيار النظم في دورة حياة تطوير النظم SDLC والتي تحتوي على نشاطين أساسيين. النشاط الأول قيام شخص ما بتعريف الاحتياجات لنظام جديد أو محسن. بعد ذلك يتم اختبار الاحتياجات المعلوماتية للمنشأة وكذلك المشاريع لتأمين هذه الاحتياجات يتم تعريفها. قد تنتج احتياجات نظم المعلومات لمنظمة ما من التالي:

• طلبات لحل مشاكل في العمليات الحالية.

• الرغبة في القيام بمهام إضافية.

• الإدراك بأن تقنية المعلومات يمكن أن تستخدم لاستثمار فرصة متاحة.

يقوم بعد ذلك محلل النظم بترتيب الاحتياجات وترجمتها على شكل خطة مكتوبة لقسم نظم المعلومات (IS)، تتضمن جدولاً لتطوير نظم رئيسية جديدة. تكثر الطلبات بحثاً عن نظم جديدة أو محسنة هم بحاجة إليها. تقرر المنظمة أثناء مرحلة التخطيط واختيار النظم إما أن تقوم بتوفير موارد لتطوير أو تحسين أي نظام معلوماتي تحت التطوير أولاً ومن ثم يتم بعد ذلك دراسة الجدوى feasibility study وذلك قبل المرحلة التالية في الـ SDLC لتحديد الأثر الاقتصادي والتنظيمي على النظام.

المهمة الثانية في مرحلة تخطيط واختيار النظم هو التحقق من النظام وتحديد نطاق النظام المقترح. يقوم بعد ذلك فريق محلي للنظم بعمل مخطط المشروع المقترح حتى يتبعه الفريق. تقوم خطة المشروع البدائية بتكليف SDLC المعيارية وتحديد الوقت والموارد المطلوبة لإنجازها. يبنى التعريف الرسمي للمشروع على احتمالية أن يستطيع قسم نظم المعلومات (IS) بالمنظمة تطوير نظام حل مشكلة أو استغلال الفرصة لتحديد ما إذا كانت تكلفة تطوير النظام ترجح على الفوائد المحتملة. التمثيل الأخير للخطة لإدارة المنظمة للتقدم في مراحل المشروع التالية يتم عادة عن طريق مدير المشروع وأعضاء الفريق الآخرون.

#### المرحلة الثانية: تحليل النظم

##### Phase 2: Systems Analysis

المرحلة الثانية من دورة حياة تطوير النظم هي تحليل النظم Systems Analysis. في هذه المرحلة على محلل النظم أن يدرس بإحكام إجراءات المنظمة الحالية ونظم المعلومات المستخدمة لأداء المهام مثل دفتر الأستاذ والشحن وإدخال الطلبية وجدولة الآلات ونظام الرواتب. يتكون التحليل من عدة مراحل فرعية. تتضمن المرحلة الفرعية الأولى تحديد متطلبات النظام. تحتاج هذه المرحلة إلى أن تعمل أنت وبقية المحللين مع المستخدمين لتحديد النظام المطلوب من المستخدمين. تحتوي هذه المرحلة على دراسة محكمة لأي نظم حالية سواء يدويًا كان أو محسباً يمكن استبداله أو تحسينه كجزء من هذا المشروع. ثم تقوم في المرحلة الثانية بدراسة المتطلبات وبنائها وفقاً لعلاقاتهم الداخلية، والتقليل من أي فائض.

ثالثاً تقوم بتوليد تصاميم أولية بديلة لتناسب المتطلبات. ثم تقوم بمقارنة هذه البدائل لتحديد أي منها الأنسب للمتطلبات ضمن التكلفة وجهد العمل والمستويات التقنية التي ترغب المنظمات أن تلتزم بها لعملية التطوير. إن مخرجات مرحلة التحليل هي وصف للحلول البديلة الموصاة من قبل فريق التحليل. بمجرد قبول المنظمة للتوصية فإنه بإمكانك إعداد الخطط لاكتساب أي عتاد وبرمجيات نظم ضرورية لبناء وتشغيل النظام كما تم اقتراحه.

#### المرحلة الثالثة: تصميم النظم

##### Phase 3: Systems Design

المرحلة الثالثة من دورة حياة تطوير النظم SDLC هي تصميم النظم system design. خلال عملية تصميم النظم يقوم المحلل بتحويل الوصفة للحلول البديلة المعطاة إلى مواصفات نظم منطقية ومن ثم مادية. عليك بتصميم جميع أوجه النظم من شاشات المدخلات والمخرجات إلى تقارير وقواعد بيانات وعمليات الحاسب.

التصميم المنطقي ليس مرتبطاً بأي عتاد أو منصة برمجيات نظم. يمكن نظرياً تعجيز النظام الذي قمت بتصميمه على أي عتاد أو برمجيات نظم. يركز التصميم المنطقي على أوجه الأعمال المختلفة للنظام بمعنى كيف سيؤثر النظام على الوحدات الوظيفية ضمن المنظمة. يظهر الشكل ١-١٢ التصميم المنطقي للمنتج وأيضاً تصميمه المادي جنباً إلى جنب للمقارنة بينهما. تستطيع أن ترى من خلال المقارنة بأنه تم اتخاذ قرارات معينة للتحويل من النموذج المنطقي إلى المنتج المادي. والموقف مشابه كثيراً في تصميم نظم المعلومات.

كما ترى فإنك في التصميم المادي تحول التصميم المنطقي إلى مواصفات مادية أو تقنية. على سبيل المثال يجب أن تحول الرسومات الإطارية التي تصور أصل البيانات وتنسيبها ومعالجتها داخل نظام ما إلى تصميم نظم هيكلية التي قد تقسم فيها بعد إلى وحدات

#### تصميم النظام Systems design

مرحلة من مراحل دورة حياة تطوير النظام حيث يقوم محلل النظم بوصف للحلول البديلة للنظام الذي يكون تحت التطوير (logical design) ثم يقوم بتحويل الوصف إلى وصف تقني مفصل لكي يتم فهمه وإنجاز بناء النظام من قبل المبرمجين.

## المرحلة الرابعة: تنجيز النظم وتشغيلها

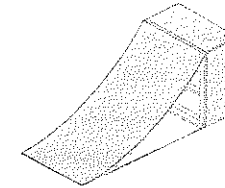
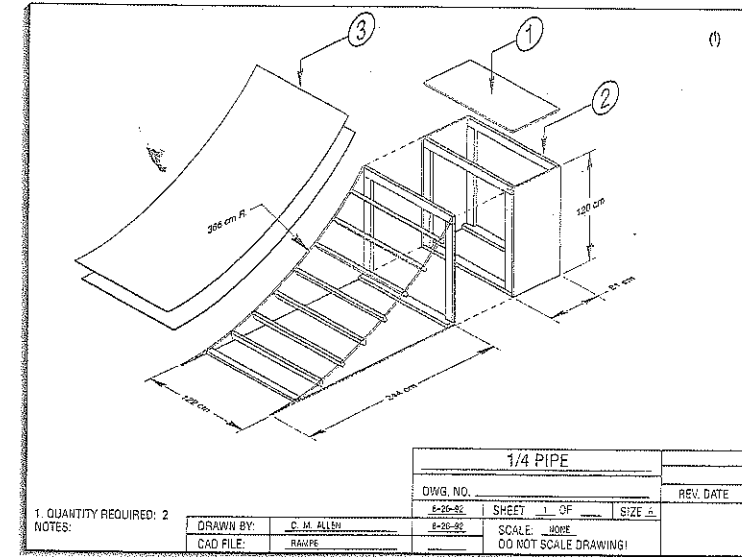
## Phase 4: Systems Implementation and Operation

المرحلة الرابعة والأخيرة من دورة حياة تطوير النظم SDLC هي عملية ذات خطوتين وهي تنجيز النظم وتشغيلها systems implementation and operation. تقوم خلال عملية تنجيز النظم وتشغيلها بتحويل مواصفات النظم إلى نظام عمل يتم اختباره ثم وضعه في حيز الاستخدام. تشمل عملية التنجيز كتابة الكود Coding والتجريب والتنصيب. في أثناء عملية كتابة الكود Coding يكتب المبرمجون البرامج التي تشكل النظام. أما في عملية التجريب يختبر المبرمجون والمحللون كل برنامج على حده وكذلك النظام بأكمله للعثور على الأخطاء والقيام بتصحيحها. أما عملية التنصيب فيصبح من خلالها النظام الجديد جزء من أنشطة المنظمة اليومية. يتم تنصيب البرمجيات التطبيقية أو تحميلها على العتاد الموجود حالياً أو الجديد ومن ثم يتم تقديم النظام الجديد للمستخدمين وتدريبهم عليه. عليك البدء في التخطيط لكل من عمليتي التجريب والتنصيب بمجرد بدء مرحلة تخطيط المشروع والاختيار لأن كلاهما يكتسب تحليلاً شاملاً من أجل التطوير بالشكل الصحيح تماماً.

كما تشمل أنشطة تنجيز النظم دعم المستخدم الأولي مثل الصيغة النهائية للتوثيق وبرامج التدريب والمساعدة المستمرة للمستخدم. لاحظ أن التوثيق وبرامج التدريب قد أنجزت أثناء التنجيز ويتم إنتاج التوثيق بشكل مستمر خلال دورة الحياة وتم تفعيل التدريب (والتعليم) منذ بداية المشروع. يمكن لعملية تنجيز النظم أن تستمر باستمرار وجود النظام لأن الدعم المستمر للمستخدم هو جزء أيضاً من التنجيز، وبالرغم من الجهود القصوى للمحللين والمدراء والمبرمجين إلا أن التنصيب لا تعد عملية سهلة دائماً. تقول كثير من النظم جيدة التصميم إلى الفشل وذلك بسبب وجود خطأ في عملية التنصيب. ولاحظ بأنه حتى النظام جيد التصميم قد يفشل إذا لم تتم إدارة عملية التنجيز بشكل جيد. ولأن إدارة تنفيذ النظم يقوم بها دائماً فريق المشروع فنحن نركز على عملية التنجيز من خلال هذا الكتاب.

التشغيل Operation هو الخطوة الثانية من المرحلة الرابعة لدورة حياة تطوير النظم SDLC. عند تشغيل نظام ما في منظمة معينة فإن المستخدمين يجدون أحياناً مشاكل في كيفية عمل النظام وغالباً يفكرون في التحسينات. وفي أثناء عملية التشغيل يقوم المبرمجون ببعض التعديلات التي يطلبها المستخدمون ويقومون بتعديل النظام ليعكس الظروف المتغيرة للأعمال. هذه التغييرات ضرورية جداً للحفاظ على سير عمل النظام وفائدته. إن مقدار

صغيرة فأصغر لتحويلها إلى تعليمات مكتوبة بلغة البرمجة. تقوم بتصميم أجزاء متنوعة للنظام لأداء العمليات المادية الضرورية من أجل تسهيل النقاط البيانات والمعالجة وإخراج المعلومات. وخلال عملية التصميم المادي يقرر فريق التحليل أي من لغات البرمجة سوف تستخدم لكتابة تعليمات الحاسب بالإضافة إلى نظم قواعد البيانات وهياكل الملفات التي ستستخدم للبيانات وأي من منصات العتاد ونظم التشغيل وبيئة الشبكة التي سوف يعمل تحتها النظام. تختتم هذه القرارات خطط العتاد والبرمجيات التي مهدت في نهاية مرحلة التحليل. والآن بإمكانك استحواد أي تقنية حديثة غير موجودة سابقاً في المنظمة. إن المنتج النهائي لمرحلة التصميم هو مواصفات النظم المادية حيث تقدم في نموذج كالمخططات Diagrams أو التقارير المكتوبة الجاهزة للتسليم لمبرمجي ومنشي الأنظمة من أجل الإنشاء.



## منهجيات التطوير

## Approaches to Development

إن إنشاء النماذج Prototyping وأدوات هندسة البرمجيات المعتمدة على الحاسوب (CASE) وتصميم التطبيقات المشترك (JAD) joint application design وتطوير التطبيقات السريعة (RAD) rapid application development والتصميم المشترك (PD) participatory design واستخدام النظريات الرشيقة Agile Methodologies جميعها تمثل طرقاً مختلفة تنسق وتحسن عملية تصميم وتحليل النظم من وجهات نظر مختلفة.

## الأسلوب التجريبي

## Prototyping

إن عملية تصميم وبناء نسخة مقلصة ولكن فعالة من النظام المراد تعرف بالأسلوب التجريبي Prototyping.

يمكن تطوير الأسلوب التجريبي بأدوات هندسة البرمجيات المعتمدة على الحاسوب (CASE) ومنتج البرمجيات الذي يؤتمت الخطوات في دورة حياة تطوير النظم. تجعل أدوات (CASE) الأسلوب التجريبي أسهل وأكثر إنتاجية عن طريق تقديم دعم تصميم الشاشات والتقارير والأجزاء الأخرى من واجهة Interface النظام. كما تدعم أدوات (CASE) العديد من أساليب صناعة الأشكال التي سوف تعلمها مثل أشكال انسياب البيانات Data-flow وأشكال العلاقة الكينونة Entity relationship diagrams.

يشرح الشكل ١-١٣ الأسلوب التجريبي Prototyping. يعمل المحلل مع المستخدمين لتحديد المتطلبات الأولية أو الأساسية للنظام. ثم يقوم المحلل وبسرعة ببناء نموذج تجريبي. وعندما يكتمل بناء النموذج يعمل المستخدمون عليه ويعلمون المحلل بالأمور المرضية في النموذج والأخرى التي لم يرضوا عنها. يستخدم المحلل هذه التغذية العكسية لتحسين النماذج ويعيد للمستخدمين النسخة الجديدة. تستمر هذه العملية التكرارية إلى أن يرضى المستخدمون إلى حد كبير عما يرونه. الميزات الجوهرية للأسلوب التجريبي (١) تدمج المستخدم في عملية التحليل والتصميم (٢) تأخذ المتطلبات بشكل واقعي وليس شفوياً ولا تجريدياً. بالإضافة إلى استخدامه كأسلوب منفرد فإن عملية الأسلوب التجريبي قد تستخدم أيضاً في إتمام SDLC. على سبيل المثال تحريم النظام النهائي من المحتمل أن يطور مبكراً في عملية التحليل لمساعدة المحلل في تحديد ما يرغب به المستخدمون. ثم يطور النظام النهائي معتمداً على مواصفات الأسلوب التجريبي. سنناقش في الفصل الرابع موضوع الأسلوب التجريبي بتفاصيله الدقيقة كما سنستخدم في الفصل الثامن أدوات تجريبية متعددة لشرح تصميم مخرجات النظام.

## أساسيات لتطوير النظم

الوقت والجهد المبذول لتحسينات النظام خلال فترة التشغيل يعتمد بشكل كبير على جودة أداء المراحل السابقة لدورة الحياة. يتحتم بعد مرور الوقت ألا يعمل نظام المعلومات بالشكل الذي ترغب به وعندما تصبح تكاليف إبقاء النظام غير مجدي أو عندما تشهد احتياجات المنظمة تغيراً جوهرياً. تلك مشاكل تشير بأن الوقت قد حان للبدء بتصميم النظام البديل وبذلك تكتمل الحلقة وتبدأ دورة الحياة مرة أخرى. إن دورة حياة تطوير النظم SDLC مجموعة مرتبطة بشكل وثيق بالمراحل التي متجانتها تغذي أنشطة المراحل الفرعية. يلخص الجدول ١-٤ لمخرجات أو المنتجات لكل مرحلة معتمدة على الوصفات المذكورة أعلاه. تناقش الفصول التالية مراحل SDLC ومنتجات كل مرحلة وكيف تم تطويرها.

جدول ١-٤. منتجات مراحل دورة حياة تطوير البرمجيات (SDLC).

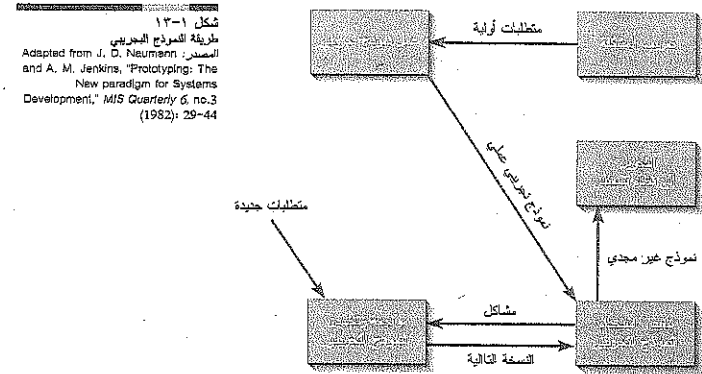
المرحلة	المنتجات أو المخرجات أو المستلزمات
تخطيط واختيار النظم	أولويات النظم والمشاريع. عمارة البيانات، والشبكات، والعتاد وإدارة نظم المعلومات. خطة عملية مفصلة للمشروع المختار. مواصفات نطاق المشروع. مبررات النظام أو حالة العمل.
تحليل النظم	وصف النظام الحالي. توصية عامة في كيفية حل أو تطوير أو استبدال النظام الحالي. شرح للنظم البديلة، وتبرير للبديل المختار.
تصميم النظم	مواصفات مفصلة لكل عناصر النظام. خطة الحصول على التقنية الجديدة.
تنجيز وتشغيل النظم	الكود. التوثيق. إجراءات التدريب وإمكانيات الدعم. الإصدارات والنسخ الجديدة للبرمجيات مع التحديثات والتوثيق والتدريب والدعم المرتبط بها.

خلال فترة تطوير دورة حياة النظام، يكون مشروع تطوير النظم نفسه محتاجاً لأن يدار ويخطط بدقة. كلما كان مشروع النظم أكبر كلما زادت الحاجة إلى إدارة المشروع. قد تم تطوير العديد من أساليب إدارة المشاريع في الربع الأخير من القرن كما تم تحسين العديد منها من خلال الأتمتة Automation. يتعامل الفصل الثاني مع أساليب تخطيط وإدارة المشاريع بشكل أكثر تفصيلاً.

الأسلوب التجريبي  
Prototyping  
بناء نسخة مصغرة من النظام  
المعلوماتي المرغوب.

بحث إنترنت  
إن أدوات CASE مستخدمة  
لأتمتة النشاطات خلال SDLC.  
انظر

<http://www.prenhall.com/valasech>



### أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسوب Computer-Assisted Software Engineering (CASE) Tools

تشير هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسب (CASE) إلى أدوات البرمجيات المؤتمتة والمستخدم من قبل محللي النظم لتطوير نظم المعلومات. يمكن هذه الأدوات أن تستخدم لأتمتة أو دعم أنشطة عملية تطوير النظم بهدف زيادة الإنتاجية وتحسين نوعية النظم إجمالاً. تساعد (CASE) في تقديم تنظيم ذي طابع هندسي لتطوير البرمجيات وأيضاً لأتمتة عملية دورة حياة البرمجيات بمجملها، وأحياناً بمجموعة موحدة من أدوات البرمجيات المتكاملة. عموماً تساعد (CASE) بنائي النظم في إدارة التعقيدات لمشاريع نظم المعلومات وتؤكد على أن النظم عالية الجودة أنشأت في الوقت المحدد وضمن الميزانية.

إن موردي منتجات (CASE) «فتحوا» أنظمتهم باستخدام قواعد بيانات قياسية وبرامج خدمات تحويل البيانات لتشارك المعلومات عبر المنتجات والأدوات بسهولة أكبر. تدعى قواعد البيانات المتكاملة والقياسية بمخزن المعلومات repository، وهو الطريق الشائع لتوفير المنتجات وتكامل الأدوات ولديها أثر جوهري بالسماح لـ (CASE) بأن تدار بشكل أوسع والعديد من المشاريع المعقدة بشكل أسهل ولتسهيل تكامل البيانات عبر أدوات ومنتجات متعددة. تتضمن الأنواع العامة لـ (CASE) ما يلي:

- أدوات رسم تمكين عملية النظام وبياناته وبنى التحكم فيه من أن تمثل رسوماً.
- المولدات تساعد الأسلوب التجريبي كيف «تظهر وتحس» (Look & Feel) النظم للمستخدمين. كما أن مولدات الشاشات والتقارير تسهل لمحلل النظم تحديد متطلبات البيانات والعلاقات.

هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسوب  
Computer-aided software engineering (CASE)  
هي أدوات برمجيات تقوم بتقديم الدعم الأوتوماتيكي لبعض نظم معالجة التطوير.

المخزن  
Repository  
هي عبارة عن قاعدة بيانات تحتوي على كل الرسومات التوضيحية والأشكال والتقارير وبناء البيانات وتعريف البيانات والمعالجة والمنطق ومحتوى النظام. وذلك لتقديم ميكانيكيات لضم البيانات مع الأدوات للنظام وكذلك البيانات للبيانات.

- أدوات التحليل التي تفحص أوتوماتيكياً أي مواصفات ناقصة أو متقلبة أو خاطئة في الرسومات والنماذج والتقارير.
- مستودع مركزي يوفر مخزن متكامل للمواصفات والرسومات والتقارير ومعلومات إدارة المشاريع.
- مولدات التوثيق والتي تساعد في تقديم كلاً من توثيق تقني ومستخدم بأشكال ثابتة.
- مولدات البرمجة والتي تساعد على التوليد الآلي للبرامج وقواعد البيانات مباشرة من وثائق التصميم والرسومات والنماذج والتقارير.

### تصميم التطبيقات المشتركة Joint Applications Design

قامت دائرة المستخدمين لتطوير النظم في شركة IBM في نهاية السبعينيات بتطوير عملية جديدة لجمع متطلبات نظم المعلومات ومراجعة تصاميم النظم. تسمى هذه العملية بتصميم التطبيقات المشتركة Joint Application Design (JAD) والهدف من تصميم التطبيقات المشتركة هو بناء فترة تعيين المتطلبات للتحليل وعمليات المراجعة التي هي جزء من التصميم. تم جمع المستخدمين والمدراء ومطوري النظم مع بعضهم لتكوين سلسلة من اجتماعات هيكلية مشددة يديرها رئيس جلسة تصميم التطبيقات المشتركة (JAD). إن الوقت والموارد التنظيمية تدار بشكل أفضل عندما يجمع الأشخاص المتأثرين مباشرة بنظم المعلومات في غرفة واحدة وفي الوقت نفسه للاتفاق على متطلبات النظام وتفاصيل التصميم. هناك احتمال كبير لأن يقوم أعضاء المجموعة في التطوير للفهم المشترك الذي يفترض أن يعمل نظام المعلومات. قد أصبح تصميم التطبيقات المشتركة (JAD) شائعاً في صناعات معينة مثل التأمين وتحديد الشركات مثل شركة CIGNA. سوف نناقش عملية تصميم التطبيقات المشتركة JAD بشكل أكثر تفصيلاً في الفصل الرابع.

### تطوير التطبيقات السريع Rapid Applications Development

إن هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسب (CASE) والأسلوب التجريبي وتصميم التطبيقات المشتركة (JAD) هي أدوات رئيسة تدعم تطوير التطبيقات السريع Rapid Application Development (RAD). إن المبدأ الأساسي لأي نظرية تخصص تطوير التطبيقات السريع هو تأجيل إنتاج وثائق تصميم النظام التفصيلية حتى تتضح متطلبات المستخدم. يعمل الأسلوب التجريبي Prototyping كوصف عملي لاحتياجات المستخدمين. يتضمن RAD الحصول على قبول المستخدم للواجهات وتطوير القدرات الرئيسية للنظام بأسرع وقت ممكن. يستخدم RAD بشكل كبير في المؤسسات الاستشارية. كما يستخدم

تصميم التطبيقات المشتركة  
Joint Applications Design (JAD)  
هي عبارة عن معالجة ميكانيكية حيث يجمع كل من المستخدمين للنظام والمدراء والمحللين لعدة أيام ليعملوا على تحديد ومراجعة متطلبات النظام.

تطوير التطبيقات السريع  
Rapid Applications Design (RAD)  
هو عبارة عن إنشاء منهجية جوهريّة لتطوير النظم، وذلك لتقليل من الوقت اللازم لتصميم وتنفيذ نظم المعلومات.

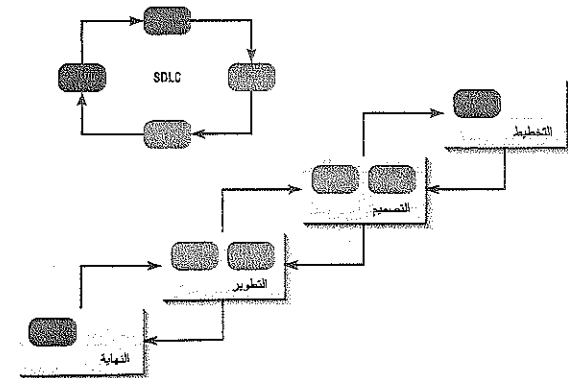
أيضاً كنظرية داخلية من قبل شركة Hughes للإلكترونيات. يضحى RAD بكفاءة الحاسب لكسب الكفاءة البشرية في سرعة بناء وإعادة بناء النظم العاملة. ومن جهة أخرى فإن نظريات RAD بإمكانها فحص مبادئ تطوير النظم المهمة والتي قد ينتج عنها مشاكل للنظام المطور بهذه الطريقة.

برز RAD نتيجة التقاء توجهين وهما: السرعة المتزايدة والاضطراب في القيام بالأعمال في آخر الثمانينيات وبداية التسعينيات، والفرص الجاهزة للأدوات المعتمدة على الحاسب عالية الأداء لدعم تطوير النظم وكذلك دعم الصيانة السهلة.

ونظراً لتغير ظروف أداء الأعمال فإن البيئة العالمية التنافسية أصبحت أكثر اضطراباً وبدأت الإدارة في العديد من المنظمات بالتساؤل هل من المعقول الانتظار سنتين أو ثلاث لتطوير النظام الذي سيكون عديم الفائدة حين اكتماله؟ ومن ناحية أخرى توغلت أدوات CASE والبرمجيات التجريبية في المنظمات جاعلة إياها سهلة نسبياً للمستخدمين النهائيين لرؤية ما قد تبدو عليه أنظمتهم قبل اكتمالها. لما لا تستخدم هذه الأدوات لتحديد مشاكل تطور النظم بشكل أكثر إنتاجية في بيئة عمل سريعة التغير؟ ومن هنا انطلقت فكرة الـ RAD.

كما ترى في الشكل ١-١٤ نفس المراحل المتبعة في SDLC التقليدية اتبعت أيضاً مع RAD ولكنها دمجت هنا لتكون أسلوب تطوير أكثر انسيابية. إن مرحلتي التخطيط والتصميم في RAD قلصت بالعمل المنصب على متطلبات النظم الوظيفية ومتطلبات واجهات المستخدمين على حساب التحليل المفصل للأعمال والاهتمام لمواضيع أداء النظم. وعادة ما يبدو RAD نظام طور في عزلة عن الأنظمة الأخرى ومن ثم تقليص الأنشطة المستهلكة للوقت بمعونة المعايير والأنظمة الموجودة أثناء عملية التصميم والتطوير. يكون التركيز عموماً في RAD أقل من الناحية التسلسلية والهيكلية للعمليات في دورة الحياة ويزداد عند القيام بعدة مهام مختلفة معاً وأيضاً عند الأسلوب التجريبي. لاحظ أيضاً أن الدورانية في دورة حياة RAD متحصرة في مرحلتي التصميم والتطوير. هنا يكمن جوهر العمل في طريقة RAD.

شكل ١-١٤  
مقارنة دورة حياة تطوير النظم (RAD)  
بدورة حياة تطوير النظم (SDLC)



بالرغم من إمكانية العودة لمرحلة التخطيط بعد البدء بالتصميم إلا أن ذلك نادراً ما يحدث. كذلك نفس الطريقة بالرغم من إمكانية العودة إلى التطوير من مرحلة التسليم (عندما يسلم النظام للمستخدم) إلا أن الـ RAD صممت لتقليص الدورانية في هذه النقطة من دورة الحياة. يتضمن التزام واندماج المستخدم الجاد في الـ RAD أن النظام المنتج يجب أن يكون أكثر قبولاً من قبل المستخدمين (ومن ثم أكثر سهولة في التنفيذ عند مرحلة التسليم) وليس فقط نظام طور باستخدام أساليب تقليدية.

#### التصميم التشاركي Participatory Design

طور التصميم التشاركي (PD) Participatory Design في أوروبا الشمالية وتمثل هذه العملية طريقة بديلة متوفرة لـ SDLC. تعد شركة StatOil وهي شركة نفط نرويجية حكومية واحدة من أفضل الشركات التي استخدمت هذه الطريقة. تهتم طريقة (PD) بدور المستخدم بشكل أكثر مما تفعله الأساليب المستخدمة في شمال أمريكا كالتحليل الهيكلي والتصميم الهيكلي. في بعض الحالات قد تشترك طريقة (PD) جماعة المستخدمين بأكملهم في عملية التطوير. كل مستخدم له الحق في أمرين إما تحديد متطلبات النظام أو الموافقة على تصميمه. أما في الحالات الأخرى فإن مجموعة مختارة من المستخدمين تقوم بالسيطرة على العملية. يمثل هؤلاء المستخدمين جماعة أكبر بمثابة حجم الهيئة التشريعية في تمثيلها لاحتياجات ورغبات الناجحين. إلى حد نموذجي يقوم محلل النظم بالعمل للمستخدمين باستخدام التصميم التشاركي. تسدي إدارة المنظمات والاستشارات الخارجية النصائح بدلاً من تسليم قيادة الأمور. إن التصميم التشاركي إلى حد ما هو نتيجة لأدوار العمل والإدارة في مناطق عمل أوروبا الشمالية حيث يكون العمل أكثر تنظيماً وملياً بالأهداف ومشاركاً عن قرب بالتغيرات التكنولوجية بخلاف حقيقته في شمال أمريكا.

#### المنهجية الرشيقية Agile Methodology

من المعروف أن العديد من طرق تحليل وتصميم النظم الأخرى تم تطويرها على مر السنين. تشمل هذه الطرق البرمجة القصوى eXtreme Programming، ومجموعة كريستال للمنهجيات Crystal family of methodology، وتطوير البرمجيات التكيفية Adaptive Software Development، وطريقة Scrum والتطوير المقاد بالميزات Feature Driven Development. في شهر فبراير لعام ٢٠٠٢م التقى العديد من مؤيدي هذه الطرق البديلة في جامعة Utah في الولايات المتحدة الأمريكية وتوصلوا إلى اتفاق جماعي لكثير من المبادئ الرئيسة التي تتضمنها

التصميم المشترك  
Participatory Design  
هي طرق لتطوير النظم مبتكرة  
في شمال أوروبا حيث أن  
المستخدمين والتحديثات التي  
تتم في حياتهم العملية هي  
عبارة عن بؤرة متوسطة.

تختلف الطرق. تحول هذا الاتفاق إلى وثيقة أطلقوا عليها اسم «البيان الرسمي الرشيق The Agile Manifesto» وللمزيد من التفاصيل راجع الملحق ب. وتشارك هذه المنهجيات في ثلاث مبادئ رئيسية: الأول: التركيز على المنهجيات التكيفية وليس التنبؤية. الثاني: التركيز على الأشخاص وليس على الأدوار. الثالث: العملية ذاتية التكيف self-adaptive. تتضمن الإشارة إلى عملية تبني المنهجية التكيفية بخلاف التنبؤية. أن المنهجيات المعتمدة على الهندسة تعمل بشكل أفضل عندما تكون العملية والمنتج تنبؤين. تميل البرمجيات بألا تكون تنبؤية خصوصاً في ظل بيئة الأعمال المضطربة الحالية. إن المنهجيات التكيفية محتاجة بشكل كبير إذاً نحتاج إلى منهجيات أكثر تكيفية. والمنهجيات الرشيقة لديها القدرة على التكيف بسرعة. التركيز على الأشخاص دون الأدوار هو أيضاً انتقاد للأساليب المعتمدة على الهندسة engineering-based techniques حيث أصبح بالإمكان استبدال الأشخاص. تظهر الطريقة الرشيقة الأشخاص على أنهم أفراد أذكاء وليسوا فقط أشخاص يؤدون الأدوار وحسب فلكل واحد منهم موهبته الفريدة في تقديم مشروعه المطور. وأخيراً، تعمل المنهجية الرشيقة على تعزيز عملية تطوير البرمجيات ذاتية التكيف. وكما طبقت هذه المنهجيات يجب كذلك أن تكيف وهو عمل يقوم به فريق تطوير معين يعمل على مشروع محدد تحت حالة معينة. يجب ألا تكون هنالك أي منهجية تناسب جميع المطورين لجميع المشاريع في كل الأوقات. سيُفهم تتعرف على المزيد فيما يخص المنهجيات الرشيقة في الملحق ب.

## مراجعة النقاط الأساسية

## Key Points Review

- ١- تعريف تحليل نظم المعلومات وتصميمها. تحليل وتصميم النظم هي عملية تنظيمية معقدة وفقاً لنظم المعلومات المعتمدة على الحاسب الآلي والتي غالباً ما تكون مطورة وقيد التشغيل.
- ٢- مناقشة الطرق الحديثة لتحليل نظم المعلومات وتصميمها التي تجمع ما بين عملية النظم وملخصاتها البيانية.
- يركز توجه العملية على ماهية الأعمال التي يقوم بها النظام على عكس توجه البيانات التي تركز على بيانات النظم التي يحتاجها النظام ليعمل. توفر توجهات هذه العملية تصاميم أقل ثباتاً من توجهات البيانات بسبب عمليات الأعمال التي تتغير بشكل أسرع من بيانات الشركات. صممت ملفات البيانات لتطبيقات
- معينة باستخدام توجهات العملية بينما تُصمم الملفات البيانية الخاصة لجميع أقسام الشركة بواسطة توجهات البيانات. توجه العملية يؤدي إلى تكرار البيانات بشكل لا يمكن السيطرة عليه، بينما يمكن السيطرة على تكرار البيانات في توجه البيانات. تحدد إعدادات البيانات والتطبيقات المستقلة (انفصال البيانات من تطبيقات الحاسب التي تستخدم هذه البيانات) الطريق الذي يجب أن يتبعه الشخص ليتعلم تحليل وتصميم النظم في هذا الكتاب.
- ٣- وصف دور محلي النظم في تطوير نظم المعلومات. يلعب محللو النظم دوراً تنظيمياً مهماً في تطوير النظم، فهم يعملون كحلقة وصل بين التجار من جهة وبين الموظفين التقنيين من جهة أخرى. يحتاج محللو النظم

- ٦- وصف دورة حياة تطوير نظم المعلومات. تتكون دورة حياة تطوير نظم المعلومات من أربعة مراحل وهي: (١) تخطيط واختيار النظام، و(٢) تحليل النظام، و(٣) تصميم النظام، و(٤) تنفيذ وتشغيل النظام. في المرحلة الأولى، التي هي عملية التخطيط والاختيار، يقوم المحللون بوضع خرائط مفصلة لمشروع تطوير النظام. في عملية التحليل، يعمل المحللون على حل المشكلة التجارية التي يتم دراستها أما في عملية التصميم، يتم بناء الحل للمشكلة. في المرحلة الأخيرة، يُسلم النظام للمستخدمين يكون قيد التشغيل.
- ٧- وضع قائمة بدورة حياة التطوير في النظم المعلوماتية متضمنة وصفاً لدور أدوات هندسة البرمجيات بالحاسب في تطوير النظم.
- تم ذكر ثلاثة هياكل بديلة في هذا الفصل واعتبارها كمنهجيات أصلية وهي: تصميم التطبيق المتعاون، والتصميم المشترك، والمنهجية المرنة. يقوم المحللون باستخدام هذه النماذج بناء نموذج حي لهذا النظام. في عملية التصميم المتعاون، يلتقي المحللون والمستخدمون لحل المشاكل وتصميم النظم أما في التصميم المشترك، تكون المهمة على عاتق المستخدمين فقط. تركز المنهجية المرنة على التكيف وليس منهجية التنبؤ كما أنها تركز على الأشخاص وليس الأدوار، وعلى التكيف المستمر الذي يعتمد على الوضع المحيط. تقدم أدوات هندسة البرمجيات بالحاسب استخدامات التكنولوجيا المعلوماتية لمساعدة النظم في عملية التطوير. تتضمن هذه الأدوات مبرمجي مساعدة ومحللين أكفاء حيث يقومون بالمهام الروتينية الأوتوماتيكية.
- إلى أربع مهارات أساسية (المهارات التحليلية، والتقنية، والإدارية، ومهارات العلاقات بين الأشخاص) لكي ينجحوا في عملهم.
- ٤- وصف المصادر المختلفة للبرمجيات. يمكن الحصول على برمجيات التطبيقات (والنظم) من شركات خدمات التكنولوجيا المعلوماتية أو بائعي البرمجيات الجاهزة أو بائعي الحلول للشركات الكبرى أو موردي برمجيات مفتوحة المصدر open-source software أو من مصادر تطوير النظم الداخلية. يطلق اسم الاستعانة بعمل أو مساعدة خارجية على الشخص الذي يعين شركة ما لتهتم بتطوير النظم الخاصة به التعميد الخارجي outsourcing. يتعين على الشخص أن يستخدم مقياساً معيناً لاختيار المنتج البرمجي المناسب له. تتكون هذه الضوابط والمقاييس من التكلفة، والوظائف، ودعم البائع وحيويته، والمرونة، والدعم بالوثائق، ومدة التفكير، وسهولة التشغيل. يحدد الشخص ما يريد من برمجيات ومكونات ووحدات الحاسب عند الشراء. يعتبر السؤال إحدى الطرق لجمع المعلومات حول مكونات الحاسب والبرمجيات بالإضافة إلى أدائها وقيمتها. يجب الأخذ بعين الاعتبار تنفيذ هذه الأمور وتوسيع الاهتمامات التنظيمية مثل القدرة على التمويل والإدارة المساندة.
- ٥- وصف ثلاثة أنواع من نظم المعلومات - نظم العمليات التجارية، ونظم المعلومات الإدارية، ونظم دعم القرار.
- توجد أنواع كثيرة من نظم المعلومات المستخدمة في الشركات وتتضمن نظم العمليات التجارية، ونظم إدارة المعلومات، ونظم دعم القرار. تتباين التقنيات المطورة حسب نوع النظام المستخدم.



Key Terms Checkpoints

المصطلحات الأساسية

١- البرمجيات التطبيقية	Application Software
٢- الحد	Boundary
٣- التلاحمية	Cohesion
٤- المكونة	Component
٥- هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسب	Computer - aided Software Engineering
٦- القيود	Constraints
٧- الاقتران	Coupling
٨- التفكيك	Decomposition
٩- برمجيات حلول المنشآت أو نظم تخطيط موارد المنشآت	Enterprise Solution Software Or Enterprise Resource Planning (ERP) System
١٠- البيئة	Environment
١١- تحليل وتصميم نظم المعلومات	Information System Analysis and Design
١٢- الواجهات	Interfaces
١٣- مكونات مترابطة	Interrelated Design
١٤- تصميم التطبيقات المشترك	Joint Application Design (JAD)
١٥- الاجترائية	Modularity
١٦- التعهيد الخارجي	Outsourcing
١٧- التصميم التشاركي	Participatory Design
١٨- الأسلوب التجريبي	Prototyping
١٩- غرض	Purpose
٢٠- تطوير التطبيقات السريع	Rapid Application Development (RAD)
٢١- المخزن	Repository
٢٢- النظام	System
٢٣- تحليل الأنظمة	Systems Analysis
٢٤- محلل الأنظمة	Systems Analyst
٢٥- تصميم النظم	Systems Design
٢٦- دورة حياة تطوير النظم	System Development Life Cycle (SDLC)
٢٧- منهجية تطوير النظم	System Development Methodology
٢٨- تنفيذ النظم	System Implementation and Operation
٢٩- المنهجية الرشيقية	Agile Methodology

- ضع كل مصطلح مما سبق في التعريف المناسب له:
- ١- الخطوة الأولى في SDLC، والتي من خلالها تكون معلومات المنظمة المطلوبة قد رتبت وحللت، والتي من خلالها أيضاً يتم طرح احتمالات الاستمرارية أو عدم الاستمرارية للمشروع.
  - ٢- عملية تنظيمية معقدة والتي تكون أنظمة المعلومات المبنية على الحاسب تم تطويرها وصيانتها.
  - ٣- هو طريق تطوير النظم، والتي نظمت في أوروبا الشالية، حيث يكون المستخدمون والتحسينات خلال حياتهم العملية هي مركز الاهتمام.
  - ٤- برمجيات حاسوبية صممت لدعم الوظائف أو العمليات التنظيمية.
  - ٥- الدور التنظيمي المسؤول عن التحليل والتصميم لنظم المعلومات.
  - ٦- عملية هيكلية structured process، والتي من خلالها يعمل المديرون والمحللون والمستخدمون معاً لعدة أيام في سلسلة من الاجتماعات لتحديد ومراجعة متطلبات النظام.
  - ٧- عملية دورانية لتطوير النظم والتي يتم فيها تحويل المتطلبات إلى نظام عامل يصحح بشكل مستمر خلال العمل بين المحلل والمستخدم.
  - ٨- مجموعة من المكونات المترابطة بيناً interrelated components، مع حد قابل للتعريف، تعمل مجتمعة لغرض معين.
  - ٩- جزء اختزالي أو مجموعة من الأجزاء والتي تصنع النظام، وتسمى أيضاً نظام فرعي subsystem.
  - ١٠- اعتمادية جزء من النظام على جزء أو عدة أجزاء أخرى من النظام.
  - ١١- الفاصل الذي يحدد داخل النظام وخارجه.
  - ١٢- الهدف الكلي أو وظيفة النظام.
  - ١٣- مرحلة من مراحل الـ SDLC والذي يتم من خلالها وصف النظام المختار للتطوير في تحليل النظم بشكل أولي وبعدها يتم تحويله إلى تفاصيل تكنولوجية محددة.
  - ١٤- مرحلة من مراحل الـ SDLC والذي يكون النظام الحالي قد تمت دراسته، والنظام المختار البديل قد تم طرحه.
  - ١٥- كل ما هو خارج النظام ويتفاعل مع النظام.
  - ١٦- نقطة الالتقاء والتي يتلاقى فيها النظام ببيئته، وهي أيضاً ملتقى الأنظمة الفرعية ببعضها.
  - ١٧- هو الحد الذي يستطيع النظام إنجازه.
  - ١٨- الخطوة النهائية لـ SDLC والتي من خلالها تتم كتابة كود للنظام واختباره ومن ثم تنصيبه في المنظمة وفي هذه الخطوة يتم تحسين وإصلاح نظام المعلومات.
  - ١٩- عملية معيارية تتبعها المنظمة للتوصل إلى جميع الخطوات الضرورية للتحليل والتصميم والتطبيق وصيانة نظم المعلومات.
  - ٢٠- المنهجية المعتادة والتي تستخدم لتطوير وصيانة واستبدال نظم المعلومات.
  - ٢١- عملية دورانية لتقسيم مواصفات النظام إلى تفاصيل أدق وأدق، والتي تخلق مجموعة من المخططات والتي من خلالها يتم شرح محتويات عملية معينة في مخطط معين بشكل أكثر تفصيلاً باستخدام مخططات أخرى.
  - ٢٢- تقسيم النظام إلى مجزئات متماثلة الأحجام.
  - ٢٣- مدى اعتمادية الأنظمة الفرعية على بعضها البعض.
  - ٢٤- المدى الذي من خلاله يقوم نظام أو نظام فرعي بأداء عملية منفردة.

- ٢٥- عملية إرجاء مسؤولية بعض أو كل تطبيقات نظم المعلومات للمنظمة إلى شركة خارجية.
- ٢٦- الأدوات البرمجية التي تقدم الدعم المؤقت لعملية تطوير النظم.
- ٢٧- قاعدة بيانات ممرزة تحتوي على جميع الرسومات التوضيحية والأشكال والتقارير وبنية البيانات وتعريف البيانات وتدقيق ومنطق العمليات وتعريفات لمكونات النظام والمنشأة، وذلك لتقديم ميكانيكيات وهيكلية لضم البيانات مع الأدوات للنظام وكذلك البيانات مع البيانات.
- ٢٨- النظام الذي يكامل الأعمال المهنية الفردية التقليدية إلى سلسلة من المجتزئات لجعل الأجراء الفردي يظهر بصورة نظام واحد بدلاً من ظهوره كأنظمة منفصلة.
- ٢٩- منهجية تطوير الأنظمة والتي أنشأت للتقليل من الوقت اللازم لتصميم وتنفيذ نظم المعلومات.
- ٣٠- طرق حالية لتطوير النظم والتي تركز على المنهجيات التكيفية، ومعالجة التطوير للتكيف الذاتي الكلي.

#### Review Questions

- ١- ماهو تحليل وتصميم نظم المعلومات information systems analysis and design؟
- ٢- ما هو مفهوم النظم؟ وكيف يساعد هذا المفهوم نظم المعلومات المبنية على الحاسب computer-based information systems؟
- ٣- ماهو التفكيك decomposition؟ والاقتران coupling؟ والتماسك cohesion؟
- ٤- بأي شكل تكون نظم المنظومات؟
- ٥- صف المصادر الخمسة للبرمجيات.
- ٦- عدد التصنيفات المختلفة لنظم المعلومات والتي وصفت خلال هذا الفصل. كيف تختلف من نظام لآخر؟
- ٧- عدد وادشر المراحل المختلفة في دورة حياة تطوير النظم SDLC؟
- ٨- ما هو الأسلوب التجريبي prototyping؟
- ٩- ما هي أدوات CASE؟ وما هو مخزن الـ CASE؟ وكيف تم استخدامه؟
- ١٠- ما هو الـ JAD؟ وما هو التصميم التشاركي participatory design؟
- ١١- ما هو الـ RAD؟ وكيف يقارن مع الـ SDLC التقليدية؟
- ١٢- ما هي المنهجية الرشيدة agile methodologies؟

#### Problems and Exercises

- ١- علل أهمية استخدام منهجيات تحليل وتصميم نظم المعلومات عند بناء النظام. ولماذا لا يبنى النظام بأية طريقة «سهلة وسريعة»؟ وما هي القيم المقدمة نتيجة استخدام طريقة الهندسة engineering؟
- ٢- صف جامعتك أو كليتك كنظام. ماهي المدخلات input؟ والمخرجات output؟ والحدود boundary؟ والمكونات components؟ والعلاقات المترابطة interrelationships؟ والقيود constraints؟ الغرض

- purpose؟ الواجهات interface؟ البيئة environment؟ اعط رسماً لهذا النظام.
- ٣- السيارة عبارة عن نظام يحتوي عدة أنظمة فرعية، تحتوي نظام الكوابح (الفرامل) الفرعي، والنظام الكهربائي الفرعي، والمحرك، ونظام الوقود الفرعي، ونظام التحكم - بحرارة السيارة - الفرعي، ونظام الراكب الفرعي. ارسم رسماً لنظام السيارة واكتب عنوانين لخصائص النظام.
- ٤- اختر إحدى الأعمال الجارية التي تجربها عادة، مثل استخدام آلة ATM، الشراء من المتجر، أو شراء تذكرة لدخول مباراة كرة السلة. حدد البيانات لهذه العملية، وأعط رسماً لانسباب البيانات، وادشر المعالجة المنطقية processing logic.
- ٥- حاسبك الشخصي عبارة عن نظام. ارسم وعنون الحاسب الشخصي كنظام، كما فعلت مسبقاً بنظام السيارة.
- ٦- أوجد آخر عدد من قائمة الـ ٥٠٠ برمجية والمصنفة ضمن مجلة سوفت وير Software. كم عدد المرات التي تغيرت رتبة شركات البرمجيات بالمقارنة بالقائمة الموجودة في الجدول ١-١؟ حاول أن تحدد سبب
- اختلاف القائمة التي حصلت عليها عن تلك الموجودة من الجدول ١-١؟ ما هي التغيرات التي طرأت على صناعة الحاسب والتي قد تكون أثرت على هذه القائمة؟
- ٧- كيف تختلف طريقة الـ JAD عن طريقة التصميم التشاركي Participatory Design والتي طورت في أوروبا الشمالية؟ (يمكنك البحث في مكتبة الجامعة للإجابة على هذا السؤال). ما هي فوائد استخدام مثل هذه الطرق في بناء نظم المعلومات؟
- ٨- كيف يمكنك تنظيم فريق مشروع من خلال طلاب يعملون مع عميل لمشروع صغير؟ وكيف يمكنك تنظيم فريق إذا كنت تعمل في منظمة استشارية محترفة؟ وكيف يمكن لهاتين الطريقتين المستخدمة في المنظمة أن تختلف؟ ولماذا؟
- ٩- كيف يستخدم الأسلوب التجريبي Prototyping كجزء من SDLC؟
- ١٠- صف الفرق في دور محلل النظم في الـ SDLC ودوره في الأسلوب التجريبي prototyping.
- ١١- قارن بين الشكلين ١-١٥ و ١-١١، وادكر وجه الشبه والاختلاف بينهما.

#### Discussion Questions

- ١- إذا سئلت أحد الأيام من هو محلل النظم، ولماذا يرغب شخص ما أن يصبح محللاً، بإذا تجيب؟ ادعم إجابتك بأدلة من هذا الفصل.
- ٢- اشرح كيف أن نظم الحاسب المعتمدة على الحاسوب computer-based information system والتي صممت لتعالج عملية الرواتب هو مثال للنظام. تأكد من ذكر جميع المكونات التسعة لأي نظام خلال شرحك.
- ٣- كيف يمكن لـ world wide web Internet أن تدخل في صورة تحليل وتصميم النظم وعملية تطوير النظم المرسومة في هذا الفصل.
- ٤- كيف تتوقع أن يكون عليه تحليل وتصميم النظم خلال العقد القادم من الزمن؟ كما رأيت مسبقاً في هذا الفصل، التغيرات في تطوير النظم مثيرة في الماضي. انتقل مبرمج الحاسب فجأة من عام ١٩٥٠م إلى عام ٢٠٠٠م وواجه صعوبة في رؤية بيئة الحاسب المرتبطة بالخمسين سنة الماضية. ما هي التغيرات المثيرة والتي قد تظهر خلال العشر سنوات المقبلة؟

#### أسئلة مناقشة

#### مسائل وتمارين

### مشاكل حالات

### Case Problems

#### ١ - شركة Pine Valley للأثاث

بدأ ألكس شوستر محل Pine Valley للأثاث كهواية حيث كان يقوم ببناء الأثاث خصيصاً لأهله وأصدقائه في جراج بيته. بعد أن انتشرت سمعته كصانع ماهر أصبح ألكس يأخذ طلبات لصناعة الأثاث. تطورت هوايته وأصبحت شركة متوسطة الحجم توظف أكثر من ٥٠ شخصاً. ومع مرور الزمن أجبر تزايد الطلبات ألكس على تغيير موقع محله عدة مرات وزيادة عدد رجال البيع وزيادة خط الإنتاج وتحديد نظام معلومات الشركة. مع نمو الشركة قام ألكس بتقسيمها إلى مناطق عاملة - التصنيع، والمبيعات، والطلبات، والمحاسبة، والمشتريات. كان نظام المعلومات يدوياً في الأصل ولكن مع توسع المشروع بشكل سريع تم تركيب حاسب صغير لأتمتة التطبيقات. في البداية تم استخدام طريقة عملية التوجه process-oriented approach حيث كان لكل تطبيق ملف بيانات خاص. قامت التطبيقات بأتمتة الأنظمة اليدوية التي بنيت على أساسها. في محاولة لتطوير نظامها المعلوماتي قامت شركة Pine Valley بتجديد نظام المعلومات لديها مما أدى إلى الحصول على قاعدة بيانات وتطبيقات على مستوى الشركة كاملاً تمكنهم من العمل معها. تطبيقات الشركة المعتمدة على الحاسب computer-based information system تركز بشكل رئيس في أقسام المحاسبة والمالية. تم بناء التطبيقات داخل الشركة وعند الحاجة يتم توظيف فريق جديد لنظم المعلومات لدعم نظم شركة Pine Valley للأثاث.

(أ) ما هو الاتجاه الذي اتخذته شركة Pine Valley للأثاث من أجل تطوير نظامها المعلوماتي؟ لماذا قامت الشركة باختيار هذه الطريقة؟ ما هي الطرق الأخرى التي كانت متوفرة؟  
(ب) كان أحد الخيارات المتاحة للشركة هو نظام على مستوى المنشأة enterprise-wide system. وما هي المميزات التي يوفرها النظام الممتد على مستوى المنشأة مثل نظام SAP؟ ما هي الميزة الرئيسة لنظام على مستوى المنشأة؟  
(ج) ستقوم شركة Pine Valley للأثاث بتوظيف محلي نظم الشهر القادم وظفتك هي تطوير إعلان وظيفة لهذه المناصب. جد مواقع على شبكة الإنترنت أو في الصحف تحوي على إعلانات وظائف لمحلي أنظمة. ما هي المهارات المطلوبة؟  
(د) ما هي أنواع نظم المعلومات المستخدمة حالياً في شركة Pine Valley للأثاث؟ أعط مثالاً على كل نظام.

#### ٢ - مطعم Hoosier Burger

كان بوب و ثيليا ميلاكامب طالبين في الجامعة في السبعينات الميلادية وكانا يحملان يانصيباً مشروعها الخاص. وبينما هما في الطريق لمحاضرة في الاقتصاد مرا بجانب مطعم Myrtle العائلي وشاهدا لافتة "للبيع" ثم قاما بالترتيبات اللازمة لشراء المطعم ومنه نشأ مطعم Hoosier Burger. المطعم متوسط الحجم ويتكون من مطبخ، وقاعة الأكل، ومنضدة، وغرفة تخزين، ومكتب. في الوقت الحالي جميع الأعمال الورقية تتم يدوياً. تناقش ثيليا وبوب في فوائد شراء حاسب ولكن بوب يريد التحقق من البدائل وتعيين استشاري لمساعدتهم.

الاطعمة القابلة للفساد مثل شرائح اللحم والخبز والخضروات يتم توصيلها يومياً إلى المطعم. أما الحاجيات الأخرى مثل المتاديل والأكواب والمصاصات يتم طلبها وتوصيلها إلى المطعم عند الحاجة إليها. يستلم بوب الطلبات من الباب الخلفي للمطعم ثم يقوم بتحديث نموذج قياس الأداء للبضاعة. يساعد نموذج قياس الأداء للبضاعة stock log form في تعقب السلع الموجودة في المخزن. يتم تحديث نموذج قياس الأداء للبضاعة كلما يتم تسليم طلبية وليلاً بعد حساب المبيعات اليومية. يقوم العملاء بالطلب عند المنضدة ويتم نداؤهم عندما يجهز الطلب. يتم كتابة الطلبات على ورقة الطلب ثم يتم حساب قيمتها على صندوق النقد ثم تمريرها إلى المطبخ حيث يتم تجهيز الطلب. لا يستطيع صندوق النقد أن يلتقط المعلومات لحظة البيع. بعد تجهيز وتسليم الطلب توضع ورقة الطلب في صندوق أوراق الطلبات حيث يقوم بوب بمراجعة أوراق الطلبات ليلاً ويقوم بإجراء التعديلات اللازمة للسلع الموجودة في المخزن. في الأشهر الأخيرة لاحظ بوب العديد من المشاكل المتعلقة بنظام المعلومات الخاص بالمطعم وبالذات في التحكم في السلع الموجودة في المخزن وطلبية العملاء وأنظمة التقارير الإدارية. بسبب الاعتماد على الأوراق في عملية التحكم في أنظمة السلع الموجودة في المخزن والطلب من قبل العملاء فإن الأخطاء تقع كثيراً مما يؤثر على الطلبات التي تصل من الموردين وعلى استلام الطلبات من العملاء. أراد بوب أن يكون لديه مدخل إلكتروني لمعلومات للتنبؤ، واستعمال سلع المخزن، ومعلومات البيع الأساسية. لكن المدخل مستحيل بسبب النظام المعتمد على الأوراق.

(أ) طبق دورة حياة تطوير نظم المعلومات على مطعم Hoosier Burger.  
(ب) باستعمال سيناريو مطعم Hoosier Burger عين مثالاً لكل ميزة من مميزات النظام.  
(ج) فكك مطعم Hoosier Burger إلى الأنظمة الفرعية الرئيسة.  
(د) لخص باختصار الطرق الممكنة لتطوير حياة النظام المذكورة في هذا الفصل. أي من هذه الطرق يجب على مطعم Hoosier Burger اتباعها في رأيك؟

#### ٣ - متاجر Natural Best Health Food

متاجر Natural Best Health Food هي سلسلة من محلات الأطعمة الصحية التي توجد في ولايات أوكلاهوما وأركنساس وتكساس. افتتح جازيت ديفيس أول متجر في عام ١٩٧٥م ومنذ ذلك الوقت افتتح ١٥ متجراً في ثلاث ولايات. في البداية كان يبيع أدوية عشبية وأنواعاً مميزة من القهوة والشاي وكذلك أدوات منزلية. في عام ١٩٩٠م قام بتوسيع خط إنتاجه ليشمل العناية الشخصية ورعاية الحيوانات وحاجيات البقالة. في الأشهر الأخيرة كان الكثير من عملاء ديفيس يطلبون إمكانية شراء وجبات معدة ومغلقة مسبقاً مثل الدجاج والديك الرومي والسلمك والوجبات النباتية وتسليمها إلى بيوتهم بشكل أسبوعي أو شبه أسبوعي أو شهري. شعر ديفيس أن هذه فكرة قابلة للتطبيق لأن المحل لديه نظام توصيل أو توماتيكي جاهز لخط الإنتاج الموجود حالياً. في ظل وجود النظام الحالي يمكن للعميل أن يشترك في خدمة التوصيل (NBDS) وأن يحصل على العناية الشخصية ورعاية الحيوانات ومنتجات مميزة وحاجيات البقالة وتوصيلها بشكل أسبوعي أو شبه

أسبوعي أو شهري. عملية الاشتراك بأكملها تستغرق حوالي خمس دقائق. موظف البيع يأخذ اسم المشتري وعنوان البريد ورقم بطاقة الحساب والحاجيات والكميات المطلوب توصيلها ومدى تكرار التوصيل ورقم الهاتف. التوصيل يبدأ عادة خلال أسبوع بعد معالجة اشتراك العميل. يتم تحديث سلع المخزن كلما قام عميل بطلب. نظام التوصيل (NBDS) هو نظام من نوع خادم/عميل حيث كل محل مزود بجهاز حاسب عميل يدخل من خلاله إلى قاعدة بيانات ممرضة محتواة في خادم مركزي. السيرفر يتعقب سلع المخزن ومدى نشاط العميل وجداول التوصيل ومبيعات المحلات بشكل فردي. كل أسبوع يقوم نظام NBDS بتوليد تقارير موجزة للمبيعات وتقارير للسلع المنخفضة العدد وتقارير جداول التوصيل لكل محل. بعد ذلك تدمج المعلومات الموجودة في كل تقرير للحصول على تقارير لموجزات المبيعات الرئيسة والسلع المنخفضة العدد وللتنبؤ.

المعلومات الموجودة في هذه التقارير تساعد في عملية إعادة تعبئة المخازن وتوصيل المنتجات والقرارات المبينة على التنبؤ. السيد ديفيس يستعمل ورقة عمل على برنامج مايكروسوفت إكسل (Microsoft Excel Worksheet) لدمج معلومات المبيعات من كل محل ثم يستعمل ورقة العمل لاتخاذ قرارات تنبؤ لكل محل على حدة.

(أ) عين الأنواع المختلفة لأنظمة المعلومات المستخدمة في محلات Natural Best Health Food. أعط مثالاً لكل نظام. هل هناك نظام خبير مستخدم في الوقت الحالي؟ إن لم يكن هناك نظام خبير حالي فكيف يمكن الاستفادة من نظام كهذا؟

(ب) الجدول (١-٤) يعين سبع خصائص للنظام. باستعمال سيناريو محلات Natural Best Health Food أعط مثالاً لكل خاصية من خصائص النظام.

(ج) ما هو نوع البيئة الحاسوبية الموجودة لدى محلات Natural Best Health Food؟



## إدارة مشروع نظم المعلومات MANAGING THE INFORMATION SYSTEMS PROJECT

### أهداف الفصل Chapter Objectives

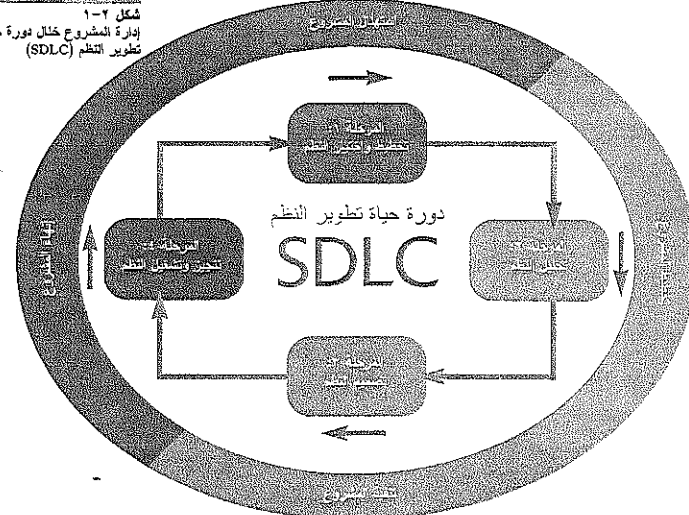
- بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على أن:
- تصف المهارات المطلوبة لتكون مديراً لمشروع ناجح.
- تعرض وتصف مهارات وأنشطة مدير المشروع، من طرح المشروع، ثم التخطيط للمشروع، إلى تنفيذ المشروع، وأخيراً إنهاء المشروع.
- تصف ما المقصود بجدولة الطريق الحرج ووصف إجراءات بناء مخططات Gantt ومخططات التماذج الشبكية.
- تشرح كيف يمكن للبرمجيات التجارية في إدارة المشاريع أن تستخدم في عرض وإدارة جداول المشروع.

## تمهيد الفصل Chapter Preview

قدمنا في الفصل الأول للمراحل الأربع لدورة حياة تطوير النظام (SDLC) وشرحنا كيف ينتقل مشروع نظام المعلومات عبر المراحل الأربع. وفي هذا الفصل سنركز على دور محلل النظم كمدير لمشروع أنظمة المعلومات. إن مدير المشروع هو المسؤول عن طرح وتخطيط وتنفيذ وإنهاء مشروع تطوير النظم خلال دورة حياة التطوير. خلال دورة حياة تطوير النظم (SDLC) يكون مدير المشروع مسؤولاً عن طرح وتخطيط وتنفيذ وإنهاء مشروع تطوير النظم. يعرض الشكل ١-٢ هذه الوظائف الأربع، وسوف نستخدم في هذا الكتاب لشركتين وهيتين سيكونان بمثابة مثال وهما شركة Pine Valley Furniture وشركة Mossier Burger، وذلك للمساعدة في عرض المفاهيم الأساسية لدورة حياة تطوير النظم (SDLC)، وستظهر على الهامش عند الحاجة رموز الإشارة إلى تلك الشركات لتساعد في التركيز عند القراءة. يقدم المقطع التالي خلفية لشركة Pine Valley Furniture. وسنقدم لشركة Hoosier Burger في الفصل الثالث. وفيما يلي نصف دور مدير المشروع وإجراءات إدارة المشروع وتحتقر الفقرة التي تليها تقنيات لتقديم تقرير مخططات المشروع باستخدام مخططات Gantt والنماذج الشبكية، وسناقش في نهاية الفصل برنامج لإدارة المشروع والذي يمكن أن يستخدمه محلل النظم بشكل واسع في فعاليات إدارة المشروع.

قدمنا في الفصل الأول للمراحل الأربع لدورة حياة تطوير النظام (SDLC) وشرحنا كيف ينتقل مشروع نظام المعلومات عبر المراحل الأربع. وفي هذا الفصل سنركز على دور محلل النظم كمدير لمشروع أنظمة المعلومات. إن مدير المشروع هو المسؤول عن طرح وتخطيط وتنفيذ وإنهاء مشروع تطوير النظم خلال دورة حياة التطوير. خلال دورة حياة تطوير النظم (SDLC) يكون مدير المشروع مسؤولاً عن طرح وتخطيط وتنفيذ وإنهاء مشروع تطوير النظم. يعرض الشكل ١-٢ هذه الوظائف الأربع، وسوف نستخدم في هذا الكتاب لشركتين وهيتين سيكونان بمثابة مثال وهما شركة Pine Valley Furniture وشركة

شكل ١-٢  
إدارة المشروع خلال دورة حياة تطوير النظم (SDLC)



## خلفية عن شركة باين فالي للأثاثات Pine Valley Furniture Company Background

تصنع شركة Pine Valley Furniture (PVF) مفروشات خشبية عالية الجودة وتوزعها على مخازن التجزئة في الولايات المتحدة، وتنتج الشركة أطقم كراسي سفرة وخزائن ستيريو ووحدات جدارية ومفروشات غرف معيشة ومفروشات غرف النوم.

في بداية الثمانينيات بدأ ألكس كاستر مؤسس شركة PVF بصناعة وبيع مفروشات للزبائن في متجره، وقد نجح ألكس بالفوترة والاحتفاظ بحركات الزبائن باستخدام المجلدات وخزانة ملفات.

ومع اتساع العمل في الشركة (P+VF) كان على ألكس استئجار مستودع جديد ومحاسب يعمل بدوام جزئي، ومع تضاعف خط الإنتاج وحجم المبيعات في الشركة وتزايد عدد الموظفين إلى ٥٠ موظفاً في عام ١٩٩٠م كان لزاماً على الشركة الانتقال إلى موقعها الحالي وهو موقعها الثالث، ومع ازدياد وتعقيد معاملات الشركة قام ألكس بإعادة تنظيم الشركة حسب المناطق الوظيفية التالية:

- التصنيع: والذي قسّم إلى ثلاثة وظائف منفصلة (التشكيل - التجميع - الإنهاء).
- المبيعات.
- الطلبات.
- المحاسبة.
- الشراء.

أسس ألكس ورؤساء الأقسام الوظيفية نظم معلومات يدوية مثل: دفاتر الحسابات والمجلدات التي كانت كافية إلى حد ما.

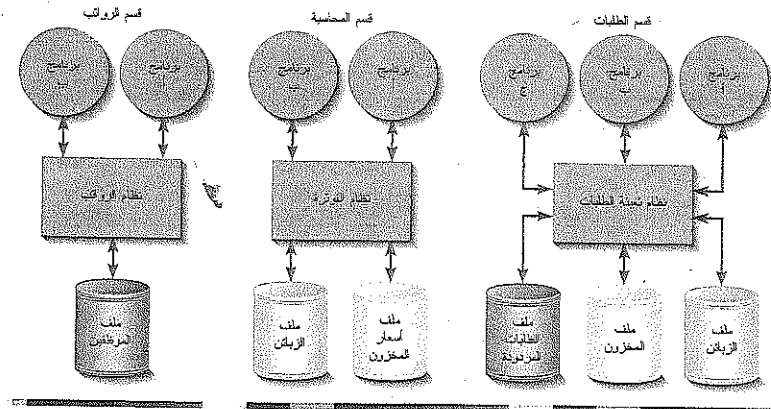
قررت الشركة مؤخراً اقتناء حاسب لإجراء عمليات الأتمتة لفواتير الحسابات وجرد المخزون. وما إن تم أتمتة التطبيقات حتى أصبح كل تطبيق منفرد بملفات البيانات المرتبطة باحتياجات كل منطقة وظيفية من الوظائف السابقة. وكما هو النموذج في مثل هذه الحالات فإن التطبيقات تشابه كثيراً النظم اليدوية التي كانت معتمدة.

يظهر الشكل ٢-٢ ثلاثة تطبيقات حاسوبية لـ PVF وهي ملف الطلبية، والفوترة، والمستحقات. في أواخر التسعينات قررت شركة PVF دراسة إمكانية الانتقال إلى قاعدة بيانات، وبعد دراسة أولية قررت الإدارة فعلياً تحويل نظم المعلومات إلى هذا النوع.

حدثت الشركة حواسيبها وطبقت نظام إدارة قواعد البيانات ومع مرور الوقت تم النهوض بشركة PVF، فقد تم تصميم قاعدة بيانات واسعة للشركة وتم تحويل التطبيقات لتعمل مع قاعدة البيانات وتتابع PVF اليوم نموها بسرعة واضحة ثقلاً في النظم البرمجية الحالية.

إن التطبيقات المعتمدة على الكمبيوتر في شركة PVF دعمت إجراءات العمل، فعندما يطلب أحد الزبائن نوع من أنواع المفروشات فإنه يجب معالجة هذا الطلب على النحو التالي: يجب أن تصنع وتشحن وتسلم إلى الزبون

الصحيح، إضافة إلى أنه يجب أن تُرسل الفاتورة الصحيحة إلى العنوان الصحيح، ويجب أن يُدفع للموظفين لقاء ذلك العمل، ونسبة إلى هذه المهام فإن معظم تطبيقات PVF المعتمدة على الحاسب وضعت في المناطق النهائية. إن التطبيقات تتضمن استكمال الطلب، والفوترة، وإمكانية استلام الحسابات، وإدارة المخزون، وإمكانية دفع المستحقات، ودفاتر الحسابات العامة. بنفس الوقت فإن كل تطبيق لديه ملفات المعطيات الخاصة، فمثلاً يوجد ملف المسؤول عن الزبون، وملف الجرد، وملف الطلبات المعادة، وملف التسعير، وملف الموظف، تم تنظيم البيانات في قاعدة البيانات المركزية في شركة PVF حول الكيانات أو الأغراض مثل: الزبائن، والفواتير، والطلبات.



شكل ٢-٢  
تأخذ تطبيقات جاسوية في شركة PVF : صلة الطلبات، الفواتير، الرواتب  
المصدر: Hoffman, Prescott, and McFadden, 2005

تشبه شركة PVF كثيراً الشركات التي قررت أن تطور تطبيقاتها البرمجية؛ ولذلك فقد استأجرت طاقماً واشترت جاسوياً وعتاداً وبرمجيات لبناء تطبيقات برمجية تفي باحتياجاتهم (استخدمت طرق أخرى للوصول إلى برمجيات سيتم شرحها في الفصل السابع).

لنرى كيف يلعب مدير المشروع دور المفتاح في تطوير نظام معلومات جديد لشركة PVF.

## إدارة مشروع نظم المعلومات Managing the Information Systems Project

إن إدارة المشروع هي عملية مهمة لتطوير نظم المعلومات وهي مهارة لإبداع لمجمل النظم. يأتي التركيز على إدارة المشروع للتأكد من أن تطوير النظم ينسجم مع متطلبات الزبون وقد تم تطويره في حدود الميزانية والوقت المحددين.

مدير الأنظمة Systems Manager هو محلل نظم يحمل مجموعة مهارات إدارية وقيادية وتقنية وعلاقات جيدة مع الزبائن وإمكانية إدارة المناقصات والصعوبات. وهو المعني بجميع مراحل بناء المشروع البرمجي من البدايات إلى التخطيط والتنفيذ حتى إنهاء المشروع. في بعض المؤسسات يكون مدير المشروع هو كبير المحللين، وكمدبر مشروع فإن بيتك هي واحدة من التغيير المستمر وحل للمسألة وفي حالات أخرى فإن كبير المحللين ومساعدوه يأخذون على عاتقهم هذا الدور في العمل.

إن إدارة أجزاء من المشروع أو الفعاليات يدعم الزملاء المساعدين الذين يفترض بهم القيام بهذا هذا الدور. إن فهم إجراءات إدارة المشروع هي مهارة خلاقة لاكتساب نجاحات مستقبلية، ويتطلب الوصول إلى مشاريع ناجحة إدارة الموارد والنشاطات وحاجات المهام لإنهاء مشروع نظم المعلومات.

المشروع The Project هو مقالة تُخطط لها من خلال سلسلة من النشاطات المترابطة للوصول إلى الهدف والذي له بداية ونهاية. إن أول سؤال يمكن أن تسأله لنفسك هو من أين تأتي المشاريع؟ وبعد الأخذ بالحسبان كل الأشياء المختلفة التي يمكن أن تسأل عنها أثناء عملك في المؤسسة فإنك تسأل نفسك كيف يمكنني معرفة أي المشاريع التي يمكن العمل عليها؟ في الواقع إن طبيعة وسلوك كل مؤسسة يمكن أن تحجب عن مثل هذه الأسئلة.

سنضيف فيما تبقى من هذه الفقرة الإجراءات المتبعة من قبل Juanita Lopez و Chris Martin خلال تطوير شركة PVF حيث: Juanita Lopez: موظفة تعمل في قسم الطلبات، Chris Martin: محلل نظم.

لاحظت Juanita المشاكل من خلال الطلبات حيث يتم معالجتها وبناء تقرير لها: إن تزايد حجم المبيعات أدى إلى ازدياد ساعات العمل في قسم التصنيع، ولم تعد النظم الحالية تفي بالغرض في دعم مسيرة الطلبات فقد أصبح من الصعوبة بمكان تتبع الطلبات وإيصال المفروشات والفواتير إلى الزبائن بشكل صحيح. حيث قام كلاً من Juanita و Chris معاً بتطوير نظام يقوم على تصحيح هذه المشاكل في قسم الطلبات.

المستلم الأول، أو المنتج النهائي، الناتج من Charis and Juanita كان طلب خدمة نظام System Service Request (SSR) النموذج المعياري التي تستخدمه PVF لطلب عمل تطوري لنظام. يوضح الشكل ٢-٣ طلب خدمة نظام لنظام بيع، ويحتوي هذا النموذج على الاسم والمعلومات الكافية للاتصال مع المعني بالطلب ووصف المشكلة ومعلومات الاتصال مع المسؤول.

مدير المشروع

Project Manager

وهو محلل نظم يتمتع

بمهارات الإدارة، والقيادة،

والتخطيط، والعلاقات مع

الزبائن، ويكون مسؤولاً عن

بدء وتخطيط وتنفيذ وإنهاء

المشروع.

المشروع

Project

هو محاولة مدروسة من عدة

أنشطة مرتبطة للوصول إلى

هدف، ويتكون المشروع من

بداية ونهاية.

مستلم

Deliverable

الناتج النهائي من مرحلة

.SDLC

أثاث وادي صنوبر  
نظام طلب الخدمة

مطلوب من قبل ..... بتاريخ .....

قسم .....

الموقع .....

التفاصيل .....

نوع الطلب  
النظام جديد ( X )  
تحسين النظام ( )  
تصحيح خطأ نظام ( )  
بيان مشكلة

نمو مبيعات في PVF سبب حجم أعظم من العمل لتصنيع وحدة الدعم ضمن الشراء. أبعد، التركيز أكثر على خدمات للزبائن وقت انتظار التصنيع، الذي يضع الضغط الأكثر على شراء النشاطات. بالإضافة تجر إجراءات جارية كلفة شراء لكي يكون أكثر في تناقض الشروط مع الباعة. التسليم المتضمن يؤقت، ويؤجل استثماراتها في الجرد. تدعم الأنظمة البسيطة الحالية لتصنيع الشراء ليست المتجاوب إلى هذه شروط العمل الجديدة. البيانات ليست متوفرة، لا يمكن أن تفحص الطلبات الجارية ولا يمكن أن تتعقب بشكل كافي، وشراء سلعة PVF ليس مدعوم بشكل جيد جداً يصرف كثيراً على المواد الأولية ولا أن يكون متجاوب لصناعة الحاجات.

طلب الخدمة  
أطلب تحليل شامل من عملياتنا الحالية بالنسبة لتصميم وبناء نظام معلومات جديد جداً. هذا النظام يجب أن يعالج كل شراء الصفقات والعرض والدعم وذكر بيانات الشراء الحرجة، ويساعد شراء الوكلاء في شراء السلعة.

إتصال .....

الضامن .....

..... لكي يكمل بلوحة أولوية الأنظمة .....

( ) صدق الطلب مخصصاً إلى .....

بدا بتاريخ .....

( ) يوصى بإصدار .....

( ) بإقتراح تطوير الاستخدام .....

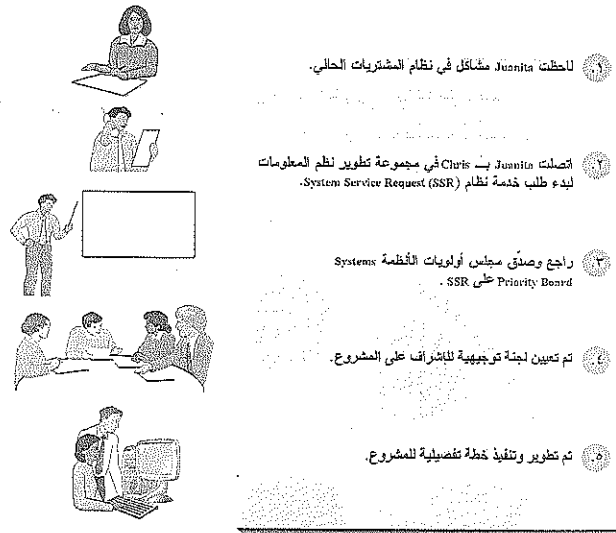
( ) مرفوض للسبب .....

شكل ٢ - ٣  
طلب خدمة نظام الشراء للأجهزة بمعلومات الإتصال واسم الشخص إلى يطلب النظام، أي بيان المشكلة، ومعلومات الإتصال واسم الضامن

وتُقيم هذا الطلب بواسطة مجلس أولويات النظم Systems Priority Board في الشركة، لأن كافة المؤسسات لديها وقت محدد إضافة إلى أنه لا يمكن تلبية جميع الطلبات معاً. يقيم المجلس طلبات التطوير ذات العلاقة بمشاكل أو فرص العمل التي سوف يحلها أو تنشأها النظام. وهو كذلك يعتبر كيفية تناسب المشروع المقترح مع هيكل أنظمة معلومات المنظمات والمخطط التطويرية البعيدة المدى. يختار مجلس المراجعة المشاريع الأفضل التي تحقق الأهداف

دراسة الجدوى  
Feasibility Study  
تحديد ما إذا كان نظام  
المعلومات ذواهمية للمنظمة  
من الناحية الاقتصادية  
والتشغيلية.

التنظيمية العامة (ستتعلم أكثر عن الأهداف التنظيمية في الفصل الثالث). وجد المجلس في حالة طلب نظام إنجاز المشتريات Purchasing Fulfillment System ميزة في الطلب، وصادق على دراسة جدوى feasibility study أكثر تفصيلاً. يدير مدير المشروع دراسة الجدوى، وتتضمن تحديد ما إذا كان نظام المعلومات ذواهمية للمنظمة من الناحية الاقتصادية والتشغيلية. وتُعمل هذه الدراسة قبل بناء النظام. يوضح الشكل ٢-٤ عرضاً رسمياً للخطوات المتبعة خلال بداية مشروع نظام إنجاز المشتريات Purchasing Fulfillment System.



شكل ٢-٤  
عرض رسمياً للخطوات الخمس المتبعة  
بداية مشروع نظام إنجاز المشتريات  
Purchasing Fulfillment System.

بشكل مختصر، تُنفذ مشاريع تطوير النظم لسببين رئيسيين، وهما: الحصول على مميزات إضافية في فرص العمل، والثاني هو حل مشاكل في العمل. إن الحصول على المميزات ربما يعني ذلك تزويد الزبون بخدمات مبتكرة عند بناء النظام الجديد، على سبيل المثال يمكن لـ PVF أن تبني صفحة ويب (موقعاً على الإنترنت) حيث يمكن للزبون أن يرسل طلباً في أي وقت، أما حل مشكلة عمل في العمل ربما يتمثل في كيف يمكن لنظام معين معالجة

حتى يتم قيادة عملية بناء نظام معلومات بمقدد بنجاح فإنه يتوجب على مدير المشروع أن يمتلك مهارات قيادية واجتماعية وتقنية. يسرد الجدول ١-٢ قائمة النشاطات والمهارات المشهورة لمدير المشروع، لاحظ أن العديد من المهارات لها علاقة بالإدارة الشخصية أو العامة. وليس مهارات تقنية بسيطة، ويظهر الجدول نفسه أنه ليس المدير المؤثر الذي يملك العديد من المهارات المختلفة فقط بل هو الشخص الذي يساعد على إتمام نجاح المشروع.

جدول ١-٢: قائمة الفعاليات والمهارات الشائعة في إدارة المشروع.

المهارة	الوصف	القيادة
العلاقات، الاتصال المباشر بين الإدارة، المستخدمين، المطورون، تحديد الفعاليات، إظهار التقدم.	القدرة على التأثير في نشاطات الآخرين إلى هدف معروف من خلال استخدام الذكاء والعلاقات الاجتماعية والإمكانات.	القيادة
تعريف وترتيب الأنشطة، ربط التوقعات، تعيين المصادر على الأنشطة، التحكم بالعائدات.	إنهاء المشروع.	الإدارة
ترجمة متطلبات وخصائص النظام، وضع التخضرات، تدريبات المستخدم، نقاط الالتقاء مع الزبائن.	العمل بشكل قريب من الزبائن للتأكد أن المشروع المطور ينسجم مع التوقعات.	علاقات الزبائن
ترجمة متطلبات ومحددات النظام، تعريف الفعاليات وتتابها مفاضلة الحلول الممكنة تصميم حلول للمشاكل.	تصميم ووضع سلسلة النشاطات لتحقيق أهداف المشروع.	حلول مسائل تقنية
وضع حل للمشاكل تذليل الفروقات الشخصية التسوية إلى الحلول الوسط تحديد الهدف.	إدارة التعارض ضمن فريق المشروع للتأكد من أن هذه التعارضات ليست عالية أو منخفضة.	إدارة التعارض
إجراء الاتصالات داخل وفيما بين الفرقاء تقييم الآخر حل التعارضات بناء الفريق إدارة الذات.	إدارة فريق المشروع للتأثير على انجاز الفريق.	إدارة الفريق
المسح البيئي تحيد ومطابقة المخاطر مع الغرض التمكن إعادة توزيع الموارد.	تعريف وتقييم وإدارة المخاطر والتغيرات التي تحدث يوماً بيوم خلال الأسبوع.	إدارة التغيير والمخاطر

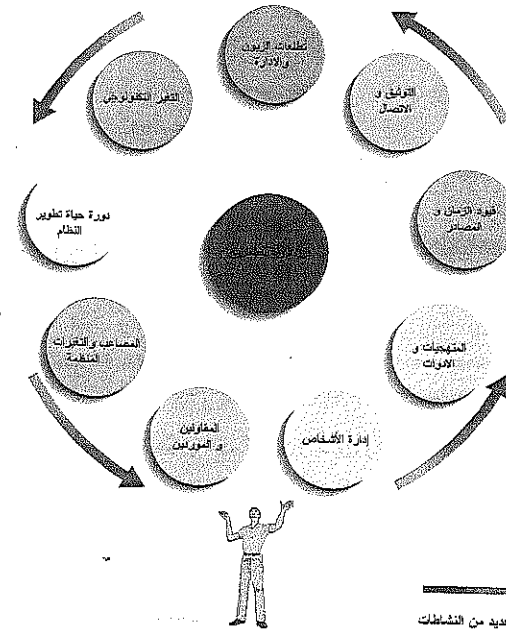
سنركز فيما تبقى من هذا الفصل على إجراءات إدارة المشروع والتي تشمل أربعة مراحل:

١- البدء بالمشروع.

٢- التخطيط للمشروع.

المعطيات تصبح أكثر دقة أو معلومات زمنية تصبح متاحة للمستخدمين، على سبيل المثال يمكن لشركة مثل PVF أن تضع كلمة سر تمثل حماية لموقعها على الإنترنت والتي تحتوي على إعلانات مهمة ومعلومات لها علاقة بالميزانية. لا يتم عادة البدء بالمشروع لأسباب علائقية موضوعة مسبقاً (أخذ إيجابيات العمل أو حلول مشاكل العمل)، على سبيل المثال في بعض الحالات تقوم المنشآت والحكومات بشاريع وذلك لإنفاق بعض الموارد أو الحصول على الميزانيات أو لاشغال الناس أو لتدريب الناس وتطوير مهاراتهم. ولن يكون تركيزنا في هذا الفصل على كيف ولماذا يتم تحديد مشاريع للمؤسسة ولكن على إدارة المشاريع حالما يتم تعيينها؟

فحالما يتم تعيين المشروع المحتمل فإنه يتوجب على المؤسسة تحديد الموارد المطلوبة لإتمام ذلك، وفي الواقع يتم ذلك من خلال تحليل مجال المشروع وتعيين إمكانية إكماله بنجاح، وبعد الحصول على هذه المعلومات يمكن للمؤسسة أن تحدد فيما إذا كانت ستكتسب إيجابيات محتملة أو حلاً لمسألة جزئية يمكن رؤيتها عبر الوقت وفي إطار الموارد المتاحة، فإذا كانت الحسابات ملائمة فإن تفاصيل أكبر في تحليل المشروع يتم الدخول فيها. وكما سنرى عند تحديد الحجم والهدف ومتطلبات موارد المشروع، أنها قليلة بالنسبة للعديد من المهارات التي يجب على مدير المشروع معالجتها. يرجع عادة لمدير المشروع كلاعب شرك يتقاذف مجموعة كرات في وقت واحد مما يعكس الجوانب المتعددة لعملية تطوير المشروع كما هو موضح في الشكل ٥-٢.





### ٣- تنفيذ المشروع

### ٤- إنهاء المشروع

ويجب إنجاز العديد من الفعاليات في كل خطوة من الخطوات السابقة وإن اتباع إجراءات إدارة المشروع نموذجي سيزيد من احتمال نجاح المشروع.

### تهيئة المشروع

### Project Initiation

ينجز مدير المشروع في مرحلة تهيئة المشروع العديد من النشاطات التي يقوم من خلالها بحجم وهدف ودرجة تعقيد المشروع، ويؤسس إجراءات تدعم تسلسل الفعاليات، وقد تكون بعض الفعاليات غير ضرورية وأخرى قد يكون لها أهمية بمكان ذلك يعتمد على طبيعة المشروع.

يلخص الشكل ٢-٦ أنواع الفعاليات التي يجب إنجازها عند البدء بالمشروع وهي:

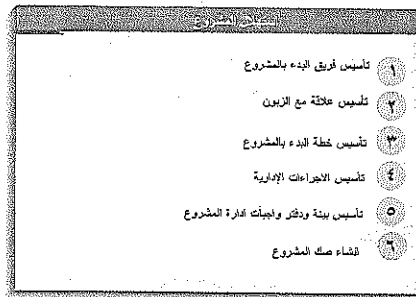
١- تأسيس فريق البدء بالمشروع. تهتم هذه الفعالية في تأسيس نواة البدء لأعضاء فريق المشروع التي ستساعد في إنجاز فعاليات بدء المشروع، فعلى سبيل المثال خلال مشروع نظلم البيع المطور في PVF فقد عين Chris Martin ليدعم قسم المبيعات وتقتضي الأمن في PVF أن يحتوي فريق البدء على مثل واحد على الأقل وفي هذه الحالة اعتمد أن تكون Juanita Lopez وأحد أعضاء مجموعة تطوير نظم المعلومات، وبذلك تكون فريق بدء المشروع قد تكون من Chris وJuanita بحيث سيكون Chris هو المدير.

٢- تأسيس علاقة مع الزبون. إن الفهم الجيد لزبونك يبني علاقة شراكة قوية ومستوى عالي من الثقة في PVF، يتوجب على الإدارة بناء علاقات عمل قوية بين وحدات العمل (مثل الشراء) ومجموعة تطوير نظم المعلومات وذلك بتحديد أشخاص محددين كي تكون كحلقة وصل بين كلتا المجموعتين، حيث تم تعيين Chris لبعض الوقت في وحدة الشراء، ولتوهم أحاط ببعض المشاكل في هذا النظام. وتقتضي الضرورة في PVF تعيين أشخاص محددين لكل وحدة عمل تساعد في التأكد أن كلا من Chris وJuanita يعملان بارتياح معاً قبل البدء بالنظام. في الواقع تستخدم العديد من المؤسسات آلية مشابهة لتأسيس علاقة جيدة مع الزبائن.

٣- تأسيس خطة البدء بالمشروع. تعرف هذه الخطوة الفعاليات المطلوبة لتأسيس فريق البدء بينما يعملون على تعريف أهداف المشروع، وكان دور Chris مساعدة Juanita في ترجمة متطلبات أعمالها إلى طلب مكتوب لنظام المعلومات المطور، وقد تطلب هذا تجميع وتحليل وتنظيم ونقل الكثير من المعلومات، لأن كلا من Chris وJuanita قد تأقلا للتو مع

البدء بالمشروع  
Project Initiation  
هو أول مرحلة من إدارة  
المشروع والتي تقوم الأنشطة  
فيها بتحديد حجم وهدف  
وتعقيدات المشروع، كما  
تكون إجراءات تدعم أنشطة  
المشروع اللاحقة.

شكل ٢-٦  
سنة الخطوة لتهيئة المشروع



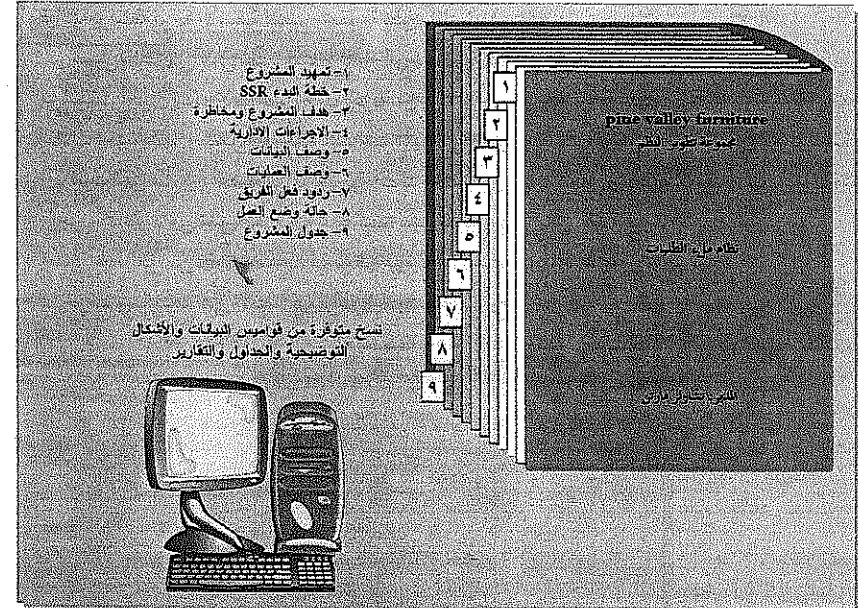
٥- تأسيس بيئة ودفتر واجبات إدارة المشروع. يأتي التركيز على هذه الفعالية لجمع وتنظيم الأدوات التي ستستخدمها خلال إدارة المشروع وبناء دفتر واجبات المشروع Project Workbook بمثابة مستودع لكل ما يتعلق بالنظام من مدخلات ومخرجات ومهام وإجراءات والقياسات التي تم تأسيسها من قبل فريق المشروع. يمكن تخزين دفتر واجبات المشروع كملف إلكتروني نصي أو كمجلد ورقي كبير ذو ثلاث حلقات، ويستخدم هذا الدفتر من قبل كل أعضاء فريق العمل وهو مفيد لتدقيق المشروع وكموجه للأعضاء الجدد وكصلة اتصال بين الإدارة والزبائن ويدل على المشاريع المستقبلية ويعطي نظرة للمشاريع الكبيرة.

بعضها ومع وظيفتهما في مشروع التطوير وهم بذلك بحاجة إلى تعريف متى وكيف يمكنهما التواصل وتعريف المهام وخطوات المشروع ووضع الزمن النهائي. تحتوي خطة البدء على مفكرة لمختلف اللقاءات، تقود هذه الخطوة أخيراً إلى بناء نموذج طلب خدمة النظام (SSR).

٤- تأسيس الإجراءات الإدارية. تتطلب المشاريع الناجحة التطوير لإجراءات إدارية فاعلة. ففي PVF تم تأسيس العديد من الإجراءات الإدارية على أنها إجراءات تشغيل قياسية بواسطة لوحة الأسبقية للنظم ومجموعة تطوير نظم المعلومات، على سبيل المثال: يتم تحميل تكلفة كل عمل تطوير المشروع على الوحدة الوظيفية التي طلبت العمل. في مؤسسات أخرى يمكن لكل مشروع أن يكون له إجراءات وحيدة خاصة به وفُصلت حسب احتياجاته. وبشكل عام فإننا نهتم عند تأسيس الإجراءات بتطوير كل من إجراءات التواصل بين أعضاء الفريق وإجراءات بناء التقارير ومهام العمل والأدوار وإجراءات تقوم على تغيير المشروع وتحديد كيف سيتم تمويل ودفع فواتير النظام. ومن حسن الحظ لكل من Chris وJuanita أن معظم هذه الإجراءات قد تم تأسيسها في PVF مما خولهم وساعدهم على الانتقال وبسرعة إلى فعاليات المشروع الأخرى.

دفتر أعمال المشروع  
Project Workbook  
أوراق متوفرة على الشبكة  
لأجزاء المشروع من مدخلات  
ومخرجات وإجراءات  
ومقاييس والمستخدمة في  
تشغيل المشروع، واعتماد  
أعضاء جدد للفريق، والاتصال  
بالإدارة والزبائن، وتعريف  
مشاريع مستقبلية، ووضع  
مراجعة للمشاريع السابقة.

إن تأسيس وإتقان التسجيل لكل معلومات المشروع في دفتر الواجبات هما اثنتان من أهم الفعاليات التي ستقوم بهما كمدير مشروع. يظهر الشكل ٢-٧ دفتر واجبات المشروع بما يخص نظام البيع وهو يتألف من اثنتين: الأولى وهو مجلد ورقي ضخم إضافة إلى قرص إلكتروني والذي يحتوي على قاموس معطيات النظام وفهرس البيانات المخزنة في قاعدة البيانات والمخططات التي تم تخزينها.



شكل ٢-٧ دفتر واجبات المشروع لنظام ملء الطليقات للمشروع يحتوي على ٩ وثائق في صورتين ( على ورق وبصورة إلكترونية)

ومن أجل هذا النظام فإن كل وثائق المشروع نستطيع وضعها في مجلد واحد، حيث إنه من غير المعتاد بأن يكون توثيق المشروع على أكثر من مجلد، وعند الحاجة للاحتفاظ بمعلومات أكثر وتسجيلها إلكترونياً فإننا سنحتاج إلى العديد من المجلدات الورقية. والعديد من فرق العمل يتركون دفتر الواجبات على الويب بحيث يتم بناء صفحة ويب خاصة بالمشروع ليتمكن جميع الأعضاء من الوصول إلى ملفات المشروع، يمكن لموقع الويب لهذا أن يكون كمخزن بسيط للوثائق أو موقع تحكم بدرجة عالية من السرية ومحفوظة بكلمة سر. إن أهم ميزة لاستخدام موقع الويب للمشروع هو أنه سيتيح للأعضاء والزبائن تتبع أوضاع المشروع والمعلومات المتعلقة به بشكل مستمر.

٦- إنشاء صك المشروع. صك المشروع يمكن أن يكون وثيقة المشروع (عادة من صفحة واحدة) لكنها وثيقة عالية المستوى تم إعدادها لكلا الطرفين وذلك للإعلان عن تأسيس المشروع ولتصف بشكل موجز أهداف وحق ادعاء الأطراف. تؤكد وثيقة المشروع بأن كلا من الزبون ومدير المشروع قد فهما المشروع، وهو أداة تواصل مفيدة فهي تُشعر المؤسسة بأن مشروعاً محدداً قد تم اختياره للتطوير.

وحالما يتم إنجاز هذه الخطوات الستة فإن مرحلة الإعداد للمشروع قد تمت، ولكن قبل الانتقال إلى المرحلة التالية من المشروع فإنه سيتم مراجعة المنجز خلال مرحلة البدء بالمشروع خلال اللقاء الذي يجمع الإدارة والزبائن وأعضاء فريق المشروع. إن ناتج هذا اللقاء هو الإقرار فيما إذا سيتم المتابعة في المشروع أو التعديل عليه أو التخلي عنه. في حالة نظام البيع المطلوب تطويره PVF، فإن الهيئة وافقت على طلب خدمة النظام (SSR)، وقد اختارت لجنة قيادة المشروع لتوجيه تقدم المشروع وتقديم النصيحة إلى أعضاء الفريق خلال الفعاليات الجزئية. وقد يكون من الضروري العودة إلى فعاليات البدء بالمشروع إذا تم التعديل على هدف المشروع والتوجه لجمع معلومات إضافية. ما إن يتم اتخاذ القرار بالمتابعة في المشروع فإن تفاصيل أكثر في خطة المشروع يتم بناؤها في مرحلة التخطيط للمشروع.

#### التخطيط للمشروع Planning The Project

الخطوة التالية في إجراءات إدارة المشروع هي التخطيط للمشروع، تتكفل مرحلة التخطيط للمشروع تعريفاً واضحاً لفعاليات منفصلة ويتطلب العمل لإنجاز كل الفعاليات خلال مشروع واحد. إن هذا يتطلب منك إجراء العديد من التصورات حول توفر الموارد مثل: العتاديات والبرمجيات والأشخاص. إن التخطيط لفعاليات قريبة الحدوث هو أمر أسهل بكثير من التخطيط لفعاليات بعيدة الحدوث، وفي الواقع قد يتوجب عليك بناء خطط طويلة الأجل ذات أهداف عمومية وخطط قصيرة أكثر تفصيلاً. إن الطبيعة التكرارية لإجراءات إدارة المشروع تتطلب خططاً يتم إدارتها بثبات خلال المشروع ويتم تحسينها (بعد كل مرحلة عادة) اعتماداً على المعلومات الأكثر حداثة.

يوضح الشكل ٢-٨ أن الخطط قصيرة الأجل هي بشكل عام أكثر تحديداً واستقراراً من الخطط طويلة الأجل. على سبيل المثال: يفترض أنه من المستحيل إجراء خطة صارمة لفعاليات متأخرة في المشروع دون إنهاء الفعاليات الأولية في البداية. إضافة إلى أن مخرجات الفعاليات المنجزة مبكراً في المشروع غالباً ما يكون لها تأثير على الفعاليات المتأخرة. إن هذا يعني أنه من الصعوبة بمكان ومن غير المفيد غالباً بأن نحاول التخطيط لحلول تفصيلية لفعاليات يمكن أن تحدث في المستقبل البعيد.

صك المشروع  
Project Charter  
وثيقة قصيرة من مرحلة  
عالية يضعها أصحاب القرار  
الداخلون والخارجون  
للإعلان الرسمي عن  
التأسيس، وكتابة وصف  
بسيط للأهداف مفتاح  
النجاح، وأصحاب القرار.

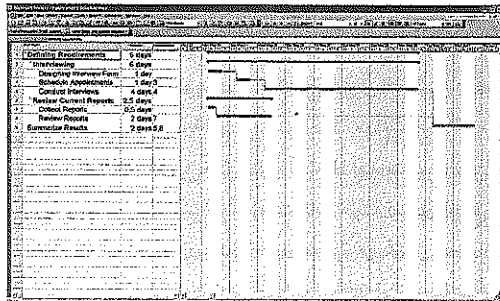
التخطيط للمشروع  
Project Planning  
وهي المرحلة الثانية من عملية  
إدارة المشروع والتي تركز على  
تعريف واضح للأنشطة بصفة  
مستقلة والعمل المطلوب  
إنجازه من كل نشاط كمشروع  
مستقل.

- مهماً لكل منها التشارك في الرؤية نفسها بالنسبة للمشروع قبل المضي قدماً. قد يتبادر إلى ذهنك مجموعة من الأسئلة خلال هذه الفعالية:
- ما المسألة أو القضية التي يدور حولها المشروع؟
  - ما هي النتائج القابلة للقياس المطلوب الوصول إليها؟
  - ما الاحتياجات المطلوبة لإتمام ذلك؟
  - كيف سيتم قياس النجاح؟
  - كيف سيمكننا معرفة أننا انتهينا؟

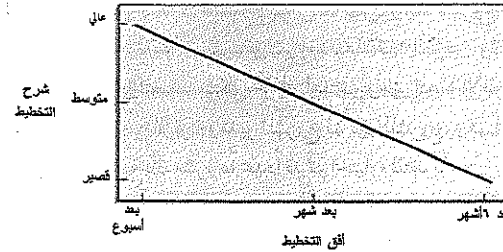
بعد تعريف هدف المشروع سيكون غرضك التالي هو تحديد وتوثيق حلول عامة وبديلة للمسألة أو القضية الحالية. ومن ثم عليك تخمين وملائمة كل حل بديل واختيار أحدها لاعتباره خلال المراحل الجزئية في دورة حياة تطوير النظام، وفي بعض الحالات يتوفر برمجيات جاهزة لذلك.

من المهم توضيح كل الحالات الخاصة والقيود والفرضيات في المشروع.

٢- تقسيم المشروع إلى مهام قابلة للإدارة. وهي فعالية إبداعية خلال إجرائية تخطيط المشروع، إذ يجب تقسيم المشروع الكلي إلى مهام قابلة للإدارة ومن ثم ترتيبها منطقياً للتأكد من انتقال بسيط سهل بين المهام. يشار إلى عملية تعريف المهام وتتابعها بيهيكلية تجزئة العمل Work Breakdown Structure، حيث يمكن إنجاز بعض المهام على التوازي في حين يجب أن تتابع أخرى بشكل تسلسلي. ويعتمد تتابع المهام على إكمال إنجاز مهام مطلوبة لمهام أخرى وحيث تتوفر الموارد الضرورية وتم تعريف القيود من قبل الزبون وأخيراً تم وضع المخطط التمهيدي للإجراءات في دورة حياة تطوير النظام. فعلى سبيل المثال، يفرض أنك تعمل على تطوير مشروع جديد وتطلب أن تجمع احتياجات النظام عن طريق مقابلة المستخدمين للنظام الجديد ومراجعة تقارير يستخدمونها حالياً في عملهم، عن تجزئة العمل لهذه الفعاليات يمكن إظهاره في نموذج Gantt في الشكل ٢-١٠.

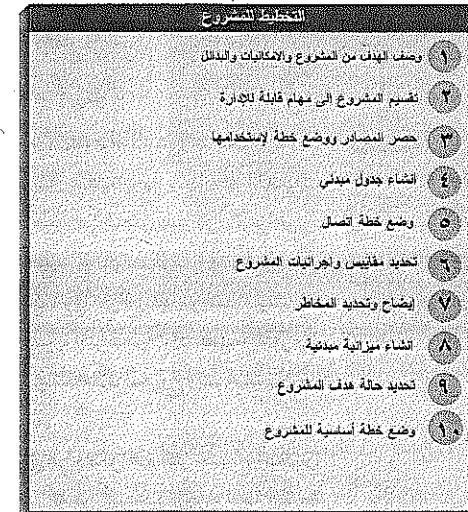


شكل ٢-١٠ نموذج يظهر المهام والزمن لاجرائها



شكل ٢-٨ يجب أن يكون شرح التخطيط عالي في المراحل الأولى. كما يجب أن يتدرج في التخصيص مع مرور الزمن

كما هو الحال في إجراءات الإعداد للمشروع، فإن العديد من الفعاليات المختلفة التي يجب أن تنجز خلال التخطيط للمشروع. على سبيل المثال: في مشروع نظام البيع المقترض بناؤه، أعدت Chris و Juanita خططاً في ١٠ صفحات، وعلى أية حال فإنه يمكن أن تصل خطط المشاريع الضخمة جداً إلى المئات من الصفحات. يمكن تلخيص نماذج الفعاليات التي يمكنك إنجازها خلال التخطيط للمشروع في الشكل ٢-٩ والتي ستعرض كما يلي:



شكل ٢-٩ عشرة أنشطة تخطيطية للمشروع

١- وصف الهدف من المشروع والإمكانيات والبدائل. إن الغاية من هذه الفعالية، هو فهم مضمون درجة تعقيد المشروع خلال منهجية تطوير نظام PVF يجب أن تركز إحدى اللقاءات الأولى على تعريف هدف المشروع. ومع أن معلومات هدف المشروع لم تكن متضمنة في طلب خدمة النظام المطور SSR من قبل Chris و Juanita. لقد كان

خطط Gantt  
Gantt Chart

هو رسم يعرض مهام المشروع بشكل مستطيلات أفقية والتي طوعاً يكون نسبة إلى زمن إنجازها.

إن نموذج Gantt هو تشكيل بياني للمشروع يظهر كل مهمة كشريط أفقي يتناسب طوله مع زمن إتمام العملية، ويمكن أن تستخدم ألوان مختلفة وظلال وأشكال لإظهار نوع المهمة. على سبيل المثال: هذه الفعاليات المنشأة على المسار (تم تعريفها مؤخراً في هذا الفصل) التي يمكن أن تكون بالأحر وإذا كانت مهمة عاجلة يمكن أن يكون لها شريط خاص. لاحظ أنه تم تمثيل المهام العاجلة في الشكل ٢-١٠ بأشرطة أفقية سوداء ذات الصفوف ١ و ٢ و ٦، ويمكن مقارنة تقدم أي فعالية أو الأوقات الفعلية إزاء ما تم التخطيط له مع الأشرطة المتوازية لمختلف الألوان والأشكال والظلال. لا تظهر مخططات Gantt كيف يجب طلب المهام ولكن تظهر ببساطة متى يجب أن تبدأ ومتى يجب أن تنتهي المهمة. يظهر في الشكل ٢-١٠ فترة المهمة في العمود الثاني بالأيام "d" أما المهام المطلوبة تم الإشارة إليها في العمود الثالث كمتطلبات سابقة، إن معظم برمجيات إدارة المشاريع تدعم مجال اتساع فترة المهمة بها في ذلك الدقائق والساعات والأيام والأسابيع والشهور. وكما ستتعلم في الفصول القادمة فإن دورة حياة تطوير البرمجيات تتكون من مراحل مختلفة والتي تجدد أنها بحاجة لأن يتم تخزينها إلى فعاليات وإن إنشاء هيكلية تجزئة العمل يتطلب منك تقسيم المراحل إلى فعاليات - مهام عاجلة - وفعاليات ذات مهام محددة. على سبيل المثال: يظهر الشكل ٢-١٠ أن فعالية المقابلات تتألف من مهام ثلاث هي: تصميم نموذج اللقاء، وجدولة الأفكار، وإجراء المقابلة.

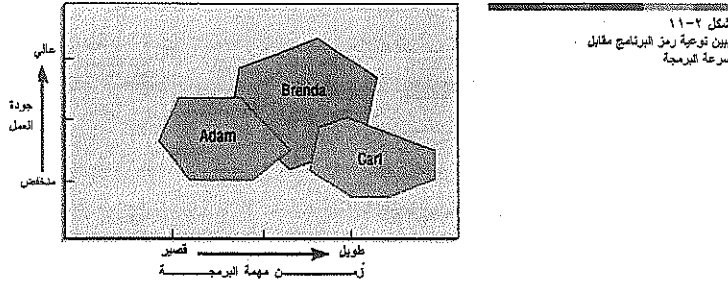
إن تعريف المهام في تفاصيل كثيرة سيجعل من إدارة المشروع عملية معقدة دون فائدة، إذن ما هي المهمة؟

- يمكن أن تنجز المهمة من قبل شخص واحد أو مجموعة معروفة جيداً.
- للمهمة هدف واحد معرف تماماً (المهمة بشكل عام هي إجراءات للوصول للهدف).
- للمهمة تقنية أو طريقة معروفة.
- للمهمة خطوات سابقة ناجحة.
- المهمة قابلة للقياس، وبذلك يمكن معرفة تمام إنجازها.

ومع الخبرة يمكن أن تتطور المهارة عندك ويمكنك اكتشاف مستوى التعمق في عرض تفاصيل المهام. على سبيل المثال: قد يكون في غاية الصعوبة سرد قائمة مهام تحتاج لأقل من ساعة لإتمامها في بنية تجزئة عمل نهائية، وبالمقابل فإن اختيار مهام لها أهداف كبيرة (تحتاج لعدة أسابيع) لن تزودك بروية واضحة لحالة المشروع أو الاعتمادات البنية فيما بين المهام.

٣- تقدير الموارد ووضع خطة لاستخدامها. إن هدف هذه الفعالية هو تخمين متطلبات الموارد لكل فعالية في المشروع ومن ثم استخدام هذه المعلومات لبناء خطة موارد

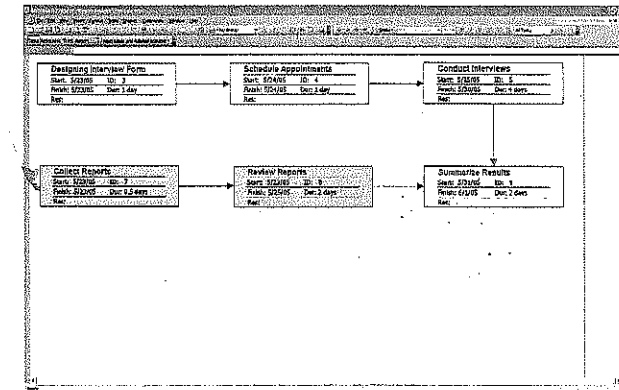
المشروع وتساعد خطة الموارد في حشد ونشر الموارد بأسلوب أكثر فاعلية، فعلى سبيل المثال: قد لا ترغب في إحضار مبرمجين جدد إلى المشروع على وجه السرعة حتى تكون قادراً على تحضير عمل لهم. وتعتبر الأشخاص الأكثر أهمية والأعلى ويعتبرون جزءاً في تخطيط الموارد. إن تخمين وقت المشروع لإكمال المهمة وإظهار جودة المشروع هو عامل مهم وله تأثير بالغ في تحديد مهام الأشخاص وإنه من الأهمية بمكان إعطاء الأشخاص مهاماً تتيح لهم تعلم مهارات جديدة ومن المهم أيضاً التأكد من أن أعضاء المشروع ليسوا "over their heads" أعلى من المستوى أو يعملون في مهام ليست مناسبة لمهاراتهم، ويمكن أن يتم تعديل تقييم الموارد اعتماداً على مهارات الأشخاص الذين أوكل إليهم فعالية محددة. ويظهر الشكل ٢-١١ السرعة النسبية للبرمجة مقابل الجودة النسبية لثلاثة مبرمجين ويفترض شكل أنه لا يتوجب إسناد مهام لـ Carl عندما يكون زمن الإنجاز حرجياً وبالمقابل فإنه لا يتوجب إسناد مهام لـ Brenda عندما تكون الجودة هي المطلوبة.



إن إحدى الطرق في تحديد المهام هو تحديد نوع مهام مفردة (أو أنواع قليلة من المهام فقط) لكل عامل في المشروع الحالي. فمثلاً: يمكنك أن تعين عاملاً واحداً لبناء كل عروض الحاسب وآخر لبناء تقارير المشروع. إن مثل هذا التخصيص يضمن أن كلاهما أصبحا مؤثرين على الأجزاء الخاصة بهما ويمكن أن يمل العامل إذا كانت المهمة كثيرة التخصص أو طويلة المدة ولذلك من الممكن أن تسند لعمال مهاماً كثيرة التنوع. على أية حال فإن هذه الطريقة قد تقود إلى مهام قليلة الفاعلية وحالة وسط يمكن أن تتم بالتحديد بحالة توازن بين كل من التخصيص وتنوع المهام.

تعتمد في الواقع التعيينات على حجم مشروع التطوير وعلى مهارات فريق المشروع، وبصرف النظر عن الأسلوب المتبع في تحديد المهام إلا أنه يجب أن تكون متأكداً بأن كل عضو في الفريق يعمل في مهمة واحدة بنفس الوقت، وقد يحصل استثناء عن هذه القاعدة عندما تحتل المهمة جزء صغير من وقت عضو الفريق (مثلاً اختبار البرنامج المطور من قبل عضو آخر في الفريق) أو في حالات الطوارئ.

٤- إنشاء جدول مبدئي. خلال هذه الفعالية تستخدم المعلومات على المهام والموارد المتاحة لتحديد الوقت المتوقع لكل فعالية في هيكلية تحزيم العمل وستسمح لك هذه التخمينات من وضع تواريخ بدء وانتهاء هدف المشروع، ويمكن إعادة النظر ومراجعة وتعديل تلك التواريخ حتى يتم قبول الجدول الزمني للمشروع من قبل الزبون، وربما يتطلب ذلك اتخاذ القرار في الجدول الذي تم قبوله أن تجد موارد إضافية أو مختلفة أو تغير في هدف المشروع. يمكن أن يتم عرض الجدول الزمني كمخطط Gantt كما تم ذلك في الشكل ٢-١٠ أو كمخطط شبكي كما تم ذلك في الشكل ٢-١٢.



شكل ٢-١٢  
مخطط شبكي يوضح المهام (الموجودة في المربعات) والتقريب ما بينها بالأسهم.

المخطط الشبكي هو وصف بياني لمهام المشروع وعلاقاته البينية. إن العلاقة المميزة للمخطط الشبكي هي أن ترتيب المهام يظهر كمهام مرتبطة وصفت كمستطيلات أو أشكال بيضوية مع تلك المهام السابقة أو الناجحة، وعلى أية حال فإنه ليس لحجم النقطة التي تصف المهمة أو للفجوة التي تفصل بين نقطتين أية علاقة بزمان المهام وسنقوم بوصف هذه المخططات في هذا الفصل.

٥- تطوير خطة الاتصال. هدف هذه الفعالية هو إظهار إجراءات التواصل بين الإدارة وأعضاء فريق المشروع والزبون تتضمن خطة التواصل متى وكيف سيتم التزويد بالتقارير الشفهية والكتابية من قبل الفريق. كيف سيتم التنسيق بين أعضاء الفريق؟ ما الرسائل التي سيتم إرسالها لإعلام المشروع بالأجزاء المهم بها، وما هي أنواع

المخطط الشبكي  
Network Diagram  
رسم يشير إلى المهام والعلاقة فيما بينها.

المعلومات التي سيتم تبادلها مع البائعين، المتعاقدين الخارجيين المهتمين بالمشروع؟ من المهم أن يحصل اتصال مفتوح وميسر عبر كل المجموعات مع احترام خصوصيات كل من المالك والزبون.

٦- تحديد الإجراءات والمعايير المتبعة في المشروع. تحدد خلال هذه الفعالية كيف تم إنتاج واختبار مختلف أنواع البرمجيات التي يمكن تسليمها من قبلك ومن قبل فريق العمل، على سبيل المثال فإنه على الفريق أن يقرر ما الأدوات التي يجب استخدامها وكيف سيتم تعديل دورة حياة تطوير النظم المعيارية وما هي منهجيات دورة حياة تطوير النظم التي يمكن أن تستخدم، والشكل العام للتوثيق (أي نوع الخط وهوامش لاستخدامات المستخدم)، كيف سيقوم أعضاء الفريق بكتابة تقارير عن أوضاع النشاطات الموكلة لهم، إضافة إلى توحيد المصطلحات الفنية. إن وضع معايير المشروع والإجراءات للعمل المقبول هي الطريقة للتأكد من أن النظام يُطور في مستوى عالٍ من الجودة. أضف إلى ذلك، إنه من السهولة يمكن أن تقود أعضاء فريق جُدد عندما يتوفر معايير واضحة. إن تنظيم معايير لإدارة وقيادة المشروع تجعل من عملية تحديد معايير المشروع الشخصية أكثر سهولة والتبديل أو المشاركة بين الموظفين خلال المشاريع المختلفة ذات صفة عملية.

٧- تعريف وتحديد المخاطرة. إن هدف الفعالية هو تعريف مصادر مخاطرة المشروع وتحديد أهمية وعواقب هذه المخاطر، ويمكن أن تظهر هذه المخاطر من المستخدم لتقنية جديدة، أو مقاومة التغيير المتوقع من المستخدم، أو إمكانية توفر موارد كافية، رد الفعل التنافسي أو التغيرات في الأفعال المنتظمة خلال بناء النظام، أو عدم خبرة أعضاء الفريق في التقنية أو مجال العمل، إلا أننا نحاول باستمرار تعريف وتحديد مخاطر المشروع.

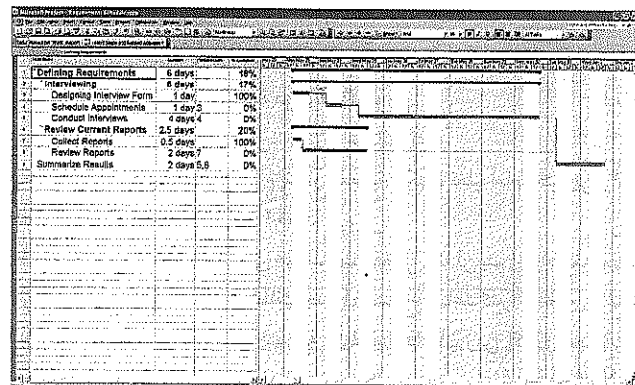
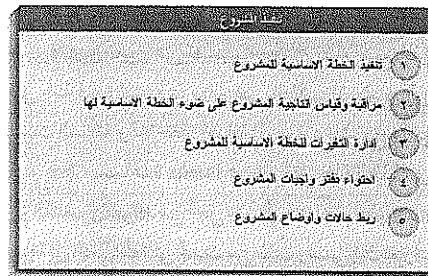
ويتطلب تحديد مخاطر المشروع تطوير نظام شراء جديد لـ PVF. ولذلك اجتمع كلاً من Chris و Juanita لتحديد ووصف النتائج والسلبيات في المشروع واحتمال ظهورها. ومع أننا عرضنا لقائمة من المخاطر والمخطط العام التمهيدي لهدف المشروع كفعاليتين منفصلتين، إلا أنه يوجد علاقة وثيقة وغالباً ما يتم مناقشتها معاً.

٨- بناء الميزانية الأولية. في هذه المرحلة أنت بحاجة لبناء الميزانية الأولية والتي تظهر الشكل العام للنفقات والريع المرتبط بالمشروع. إن مبررات المشروع سوف تشرح بوضوح أن المنافع تكافئ التكاليف شكل ٢-١٣. يوضح تحليل التكلفة والفائدة مشروع تطوير حديث. وإن هذا التحليل يحسب النسبة المئوية لفوائد المشروع والتكاليف عندما يظهر العائد من المال الذي تم توظيفه. سوف نناقش ميزانيات المشاريع بالتفصيل في الفصل الثالث.

٩- تطوير بيان بمجال عمل المشروع. هذه فعالية مهمة تحدث قرابة الانتهاء من مرحلة التخطيط للمشروع وهي تطوير بيان بنطاق عمل المشروع. أولاً وقبل كل شيء تم تطوير هذه الفعالية للزبون، وتصف هذه الوثيقة العمل الذي يفترض بالمشروع إتمامه، بحيث يكتسب أعضاء فريق عمل آخر فهماً كافياً وواضحاً لحجم وفترة وحصيلة المشروع المنجز.

١٠- وضع خطة المشروع الأساسية. حالما يتم إنهاء كل الفعاليات الأولية لتخطيط المشروع فإنه سيكون في مقدورك تطوير القاعدة الأساسية لخطة المشروع. تزويدنا خطة المشروع الأساسية بتقويم مهام المشروع ومتطلبات الموارد وتستخدم لقيادة إتمام مراحل مشاريع تالية. سيتم إجراء تعديلات على خطة المشروع الأساسية مع اكتساب معلومات جديدة خلال تنفيذ المشروع.

١- تنفيذ خطة المشروع الأساسية. كمدير مشروع، فإنك مطلع على تنفيذ الخطة الأساسية، وهذا يعني أنك تبدأ تنفيذ فعاليات المشروع وتعيين واكتساب الموارد، وتوجيه وقيادة أعضاء فريق جدد، وحفظ المشروع في جداول زمنية، والتأكد من جودة تسليم المشروع. إن هذه المهمة مهمة هامة وتصبح أكثر سهولة باستخدام تقنيات موثوقة - معتمدة - في إدارة المشروع. فعلى سبيل المثال: ما إن ينتهي إنجاز المهام خلال المشروع حتى يتم «تعليمها» (إعطائها علامة) بأنها منتهية في الجدول الزمني للمشروع. في الشكل ٢-١٥ تم تعليم المهمتين ٣ و ٧ على أنه تم إنهاؤها بإظهار العلامة ١٠٠٪ في عمود ٪. إن عناصر من فريق المشروع ستذهب وستأتي عناصر أخرى وستكون مسئولاً عن قيادة أعضاء الفريق وتزويدهم بالموارد التي يحتاجونها ومساعدتهم على الاندماج مع الفريق. وقد ترغب في التخطيط لمناسبات إجتماعية أو إجراء اجتماعات منتظمة لفريق العمل لتقويم حالة المشروع، أو لقاءات جماعية أخرى لقولبة المجموعة في فريق فاعل ومؤثر.



شكل ٢-١٥  
مخطط يظهر المهامتين ٣ و ٧ وقد انتهوا

Microsoft Excel - Project Feasibility Analysis

Economic Feasibility Analysis

Year	0	1	2	3	4	5	TOTALS
Build New System	\$0	\$85,000	\$85,000	\$85,000	\$85,000	\$85,000	\$430,000
Discount Rate (12%)	1.000	0.893	0.797	0.712	0.636	0.568	
PV of Benefits	\$0	\$75,882	\$149,654	\$204,150	\$254,176	\$300,406	\$1,384,268
NPV of Building New System	\$0	\$75,882	\$149,654	\$204,150	\$254,176	\$300,406	\$1,384,268
One-time COSTS	(\$75,000)						
Continue Maintaining Existing System							
Recurring Costs		(\$35,000)	(\$35,000)	(\$35,000)	(\$35,000)	(\$35,000)	(\$210,000)
Discount Rate (12%)	1.000	0.893	0.797	0.712	0.636	0.568	
PV of Recurring Costs	\$0	(\$31,250)	(\$27,603)	(\$24,812)	(\$22,243)	(\$19,880)	(\$155,888)
NPV of AD COSTS	(\$75,000)	(\$31,250)	(\$27,603)	(\$24,812)	(\$22,243)	(\$19,880)	(\$209,788)
Overall NPV							\$116,239
ROI = Overall NPV / NPV of Costs							62.31%
Year of Project	0	1	2	3	4	5	
Break-Even Analysis							
Yearly NPV Cash Flow	(\$75,000)	\$44,633	\$76,660	\$79,589	\$81,776	\$78,571	
Overall NPV Cash Flow	(\$75,000)	(\$30,357)	\$9,503	\$54,092	\$76,867	\$105,239	
Break-Even Point = (yearly NPV cash flow - general NPV cash flow) / yearly NPV cash flow							
Break-Even occurs in 1.8 years							
Note: All dollar values have been rounded to the nearest dollar							

شكل ٢-١٣  
تكلفة مالية وتحليل الربح لمشروع تطوير أنظمة

في نهاية مرحلة التخطيط للمشروع فإن مراجعة الخطة الأساسية للمشروع ستعود إلى إعادة التأكد من كافة المعلومات في الخطة، وكما هو الحال في مرحلة التأسيس للمشروع فإنه من المحتمل أن نحتاج إلى تعديل الخطة، يعني ذلك العودة إلى فعاليات تخطيط مشروع سابق قبل إجراء الإجراءات، وكما هو الحال في مشروع الشراء المعتمد فإنه يمكن أن تسلم الخطة وتقوم بعرض موجز للجنة قيادة المشروع حتى هذه اللحظة. وهنا يمكن للجنة أن تصادق على الخطة أو أن تطلب التعديل أو تقدير أنه ليس من الحكمة متابعة المشروع حسب المخرجات الحالية أو الرؤية الحالية.

### تنفيذ المشروع

#### Executing the Project

في عملية تنفيذ المشروع يتم وضع خطة المشروع الأساسية موضع التنفيذ. ويتم تنفيذ المشروع في سياق SDLC ابتداءً من مراحل التحليل والتصميم والتحقق. في مشروع تطوير نظام البيع المطور كان Chris Martin المسؤول عن خمسة فعاليات مفتاحية خلال تنفيذ المشروع، وقد تم تلخيص الفعاليات في الشكل ٢-١٤ والتي ستشرح فيما تبقى من هذه الفقرة.

### تنفيذ المشروع

#### Project Execution

المرحلة الثالثة من عملية إدارة المشروع حيث المخططات مبنية على الأولوية (بدء المشروع والتخطيط له) في وضع العمل.

٢- إظهار تقدم المشروع مقارنةً مع خطة المشروع الأساسية. طالما أنك تنفذ خطة المشروع الأساسية فإنه عليك أن تعرض إنجازاتك، وإذا كان المشروع يسير على ما يرام (أو قارب ذلك) مع الجدول الزمني فعلى الأغلب تضبط الموارد والفعاليات والميزانيات. إن عرض فعاليات المشروع يمكن أن يفضي إلى تعديلات خطة المشروع الحالية ويساعدك قياس الوقت والجهد المبذول في كل فعالية في تحسين دقة التخمينات في مشاريع مستقبلية. قد يكون من المحتمل في نماذج الجدول الزمني مثل Gantt إظهار التقدّمات إزاء الخطة ومن السهولة بالنسبة للمخططات الشبكية فهم تشعبات التأخير في الفعالية. أكثر من ذلك فإن عرض التقدّمات تعني أنه على قائد الفريق تمييز وتقييم كل عضو في الفريق. إن تغيير دوري في مهات العمل أو طلب تغييرات شخصية، وأخيراً تزويد المسؤول عن الموظف بالتقارير الدورية.

٣- تعقب التغييرات على خطة المشروع الأساسية. ستواجه ضغوطاً في إجراء تعديلات على الخطة الأساسية ويفرض نظام الأمن بأنه يمكن إجراء التغيير المتفق عليه فقط على مواصفات المشروع وكل هذه التعديلات يجب أن تنعكس على خطة المشروع الأساسية ودفع وأجبات المشروع بما في ذلك المخططات، على سبيل المثال: إذا اقترحت Juanita تغيير على تصميم معين في نظام البيع المقترح، فإنه يجب الموافقة على طلب نموذج تعديل من قبل لجنة قيادة المشروع، ويفترض بالطلب أن يشرح الرغبة في التغيير ويصف التأثيرات المحتملة على الفعاليات السابقة واللاحقة، إضافة إلى موارد المشروع وأخيراً الجدول الزمني للمشروع عموماً. ومن المحتمل أن يقوم Chris بمساعده Juanita في بناء مثل هذا الطلب وتتيح هذه المعلومات للجنة قيادة المشروع بسهولة لتقييم الكلف والفوائد من أجل مهم في منتصف الطريق.

إضافة إلى التغييرات التي تحدث من طلب رسمي فإن تغييرات يمكن أن تحدث أيضاً من أحداث خارج السيطرة. وفي الواقع فإنه أحداثاً عديدة يمكن أن تدخل تغييرات على خطة المشروع الأساسية بما في ذلك الاحتمالات التالية:

- انتهاء وقت إتمام الفعالية.
  - إنجاز مهمة دون إتقان وتطلب ذلك إعدادتها.
  - تحديد مهمة جديدة بحيث تصبح واضحة مؤخراً في المشروع.
  - تغيير غير متوقع على الصعيد الشخصي مثل: مرض، استقالة، إنهاء.
- في الواقع عندما تحدث حادثة تؤخر في إتمام إنجاز الفعالية وتكون فعلياً أمام اختيارين وهما: إما إيجاد طريقة بالرجوع في الجدول الزمني أو إجراء تعديل على الخطة.

إن إيجاد طريقة بالرجوع في الجدول الزمني هو أسلوب مفضل لأنه لن يتم إجراء تغيير مباشر على الخطة. كما تبين لك سابقاً في هذا الفصل فإن مخططات جداول المشروع تساعد كثيراً في تخمين توقع التأثير في التغيير، وإن استخدام مثل هذه المخططات سيمكنك وبسرعة رؤية فيما إذا كان زمن إكمال الفعاليات الأخرى سيتأثر بالتغييرات في فترة الفعالية الحالية أو أن زمن إتمام المشروع الكلي سيتغير. وقد تحتاج أحياناً لإيجاد طريقة لإعادة تنظيم الفعاليات وذلك لأنه قد يكون الزمن النهائي لإنجاز المشروع على الأغلب محدد مسبقاً وربما تعرض المؤسسة لغرامة إذا لم يتم الإيفاء بالزمن المحدد للإبقاء.

٤- صيانة دفتر واجبات المشروع. كما هي الحال في جميع مراحل المشروع، فإن صيانة كاملة لسجلات كل أحداث المشروع هي عملية ضرورية كما أن دفتر الواجبات يزود عملية التوثيق بأعضاء فريق جدد مطلوبين لتقييم مهام المشروع بسرعة فهي تشرح سبب بناء تصميم للقرارات وهو المصدر الأولي للمعلومات لإنتاج كل تقارير المشروع.

٥- ترابط حالات المشروع. إن مدير المشروع مسؤول عن جعل كل أعضاء فريق تطوير النظام والمديرون والزبائن جنباً إلى جنب في حالات النظام. إن إجراء تواصل واضح هو أمر مطلوب لإنشاء فهم مشترك لفعاليات وأهداف المشروع وإن مثل هذا الفهم يكفل ترابطاً أفضل للفعاليات: إن ذلك يعني أن الخطة الكلية للمشروع يجب أن تشترك مع الفريق الكلي للمشروع وأن أي تعديلات في الخطة يجب أن تتواصل مع الأجزاء المهمة ولذلك كل عضو يدرك كيف يتم وضع الخطة. إن إجراءات التواصل بين فعاليات المشروع تختلف عن اللقاءات الرسمية وذلك للدخول في مناقشات غير رسمية. قد تكون بعض الإجراءات مفيدة لإبلاغ الآخرين عن أوضاع المشروع وأخرى تقدم إعادة حلول وأخرى للاحتفاظ بسجلات دائمة عن المعلومات والأحداث. يدرج الجدول ٢-٢ العديد من إجراءات الاتصال ومستوى الالتزام بالشكليات والأكثر استخداماً. وأياً كانت الإجراءات المستخدمة فإن اتصالات كثيرة تساعد في تأكيد نجاحات المشروع.

جدول ٢-٢. طرق اتصال فريق العمل.

الإجراء	الشكلية	الاستعمال
عمل المشروع	مستوى عالي	شكل دائم
الاجتماعات	من الوسط الى العالي	عزيمة
الحلقات الدراسية والورشات	من الاقل الى الوسط	شكلي
نشرات وإخبار المشروع	من الوسط الى العالي	شكلي
تقارير منزلة	مستوى عالي	شكلي
وثائق المناقصات	مستوى عالي	بشكل دائم
دقائق من الاجتماعات	مستوى عالي	بشكل دائم
لوحات الإعلانات	مستوى منخفض	شكلي
المذكرات	من الوسط الى العالي	شكلي
تغذية الحقائق	منخفض	شكلي
مدخل المناقشات	منخفض	شكلي مع العزيمة

لقد أعطتك هذه الفقرة قواعد موجزة كمدير مشروع خلال تنفيذ خطة المشروع الأساسية وإن السهولة المرتبطة بالمشروع الممكن إدارته متأثرة بشكل كبير بجودة مراحل المشروع الأولى وإذا قمت بتطوير خطة مشروع ذات جودة عالية فإن ذلك سيزيد من احتمال إنجاز المشروع بنجاح. ستصف الفقرة التالية القواعد خلال مرحلة إنهاء المشروع، وهي المرحلة الأخيرة من إجراءات إدارة المشروع.

## إنهاء المشروع

### Closing Down the Project

إن التركيز على إنهاء المشروع هي عملية حل النظام على النهاية ويمكن أن يكون للمشاريع نهاية طبيعية أو غير طبيعية. تكون النهاية الطبيعية عندما يكون قد تم الوصول إلى جميع متطلبات المشروع أي تم إنجاز المشروع بنجاح، بينما تكون النهاية غير الطبيعية حينما يتم إيقاف النظام قبل إنجازه. ويوجد أحداث مختلفة يمكن أن تسبب مثل هذه النهاية.

فعل سبيل المثال: من الممكن أن يتم الاختبار أن الفرضيات المستخدمة في بناء المشروع ستؤدي إلى الفشل، أو قد يكون عملية إنجاز المشروع أو مجموعة التطوير غير كافية لسبب أو لآخر، أو أن المتطلبات لم تكن ذات صلة كبيرة أو ملائمة في بيئة أعمال الزبون. إن أكثر الأسباب وروداً بالنسبة لحصول نهاية غير طبيعية للمشروع تأتي بسبب انتهاء الوقت أو النقود أو كليهما. وبغض النظر عن شكل نهاية المشروع فإن العديد من الفعاليات التي يجب إنجازها: إنهاء المشروع، ومراجعات ما بعد المشروع، وإنهاء عقد الزبون. في سياق دورة حياة تطوير النظام فإن إنهاء المشروع مرحلة تتم بعد مرحلة التطبيق وتمثل عادة مرحلة الصيانة كسلسلة مستمرة عبر المشاريع حيث إن كل منها بحاجة لأن يتم إنجازها على حده.

يلخص الشكل ١٦-٢ ١٦-٢ فعاليات إنهاء المشروع والتي سيتم شرحها بالتفصيل فيما تبقى من هذه الفقرة.

١- إنهاء المشروع. تنجز العديد من الفعاليات خلال مرحلة الإنهاء فمثلاً: إذا كان لديك أعضاء فريق متنوع يعمل معك فإن إكمال المشروع سيفيد العمل وسيؤدي إلى تغيرات محددة لبعض الأعضاء، ومن المحتمل أن تطلب لإجراء تقييم لكل عضو من الفريق ليصار إلى تقييم يضاف إلى الملفات الشخصية للإفادة في تحديد الرواتب، وقد تحتاج أيضاً إلى إسدال نصيحة لأعضاء الفريق أو كتابة رسالة تقدير وشكر لإنجاز مخصص بالنسبة لأعضاء الفريق وإرسال بطاقات شكر لأولئك الأشخاص الذين قدموا مساعدة وليسوا من أعضاء الفريق. وكمدير مشروع فإنه يجب أن تكون معداً للتعامل مع مسائل شخصية سلبية محتملة مثل إنهاء العمل وخاصة في حال عدم نجاح المشروع، أو عند إنهاء المشروع فإنه من المحتمل إبلاغ كل المجموعات التي اهتمت في إنجاز المشروع وإتمام كل ملفات المشروع والتقارير النهائية ولذلك يمكن عقد مراجعة نهائية للمشروع، وعليك أيضاً الاحتفال بإنجازات الفريق، وسيدير الحفل بعض الفرقاء

إنهاء المشروع  
Project Close Down  
المرحلة الأخيرة من عملية  
إدارة المشروع والتي تركز على  
إكمال المشروع إلى النهاية.

وكل عضو في الفريق سيستلم ذكرى (مثلاً: قميص كتب عليه «أنا أدمع المشروع X»). إن الهدف هو الاحتفال بجهود الفريق الذي يحمل المهام الصعبة إلى نتائج ناجحة.

٢- إجراء مراجعات ما بعد المشروع. ما إن يتم إنهاء المشروع فإنه يتوجب إجراء مراجعات نهائية للمشروع من قبل الإدارة والزبائن، إن هدف هذه المراجعات هو تحديد مكامن القوة والضعف للمشروع المطور، إضافة إلى الإجراءات المستخدمة وإجراءات إدارة المشروع. ومن الأهمية أن يفهم كل عنصر الإيجابيات والسلبيات فيما مضى ليصار إلى تطوير الإجراءات في المشاريع. تذكر: إن منهجية تطوير الأنظمة التي تم اعتمادها من قبل المؤسسة هي كخط إرشاد مستمر التي يجب أن تُحدث تحسينات باستمرار.

٣- إكمال عقد الزبون. تركز هذه الفعالية الأخيرة على التأكد أنه تم إنجاز كافة عبارات الاتفاق في عقد الزبون. في الواقع لا يتم إبرام العقد إلا بعد أن يتم عادةً إحكامه عبر اتفاق تم قبوله من قبل كلا الفريقين. ويعتبر من الرفعة إذا ما توصلت على قبول من زبونك على أنه قد تم التوصل إلى جميع الالتزامات المتعاقد عليها وأن هناك عمل إضافي هو إما من مسؤولياته أو تم تغطيته تحت طلب خدمة نظام أو عقد.

إن عملية إنهاء المشروع هي فعالية مهمة جداً ولا يتم المشروع حتى يتم إقفالها، وفي مرحلة إنهاء تلك المشاريع تعتبر ناجحة أم فاشلة ويشير إتمام المشروع أيضاً إلى الفرص للبدء بمشروع جديد وتطبيق ما تم تعلمه.

شكل ١٦-٢  
ثلاثة أنشطة لإكمال المشروع



الآن وقد أصبحت فاهماً لإجراءات إدارة المشروع فإن الفقرة التالية ستصف تقنيات محددة استخدمت في تطوير نظم لعرض جدولة الفعاليات والموارد.

## تمثيل وجدولة خطط المشروع

### Representing and Scheduling Project Plans

يمتلك مدير المشروع تنوع كبير من التقنيات المتاحة لرسم وتوثيق خطط المشروع، ويمكن لوثائق التخطيط تلك أن تأخذ شكل تقارير بيانية أو نصية مع أن التقارير البيانية قد أصبحت أكثر شهرة لتصوير خطط المشروع، وإن أكثر الطرق شيوعاً في الاستخدام هي مخططات Gantt والمخططات الشبكية، وذلك لأن مخططات Gantt لا تظهر كيف يجب ترتيب المهام (الأسبقية) ولكن تظهر ببساطة متى يجب البدء بالمهمة ومتى يجب أن تنتهي فهي غالباً ما



• يظهر جانت Gantt التداخل الزمني بالنسبة للمهام، في حين أن المخططات الشبكية لا تظهر ذلك لكنها تبين أي المهام التي يمكن أن تنجز على التوازي.

• يمكن لبعض نماذج مخططات جانت Gantt أن تظهر توفر وقت قليل النشاط خلال فترة بداية مبكرة ونهاية متأخرة. يظهر المخطط الشبكي ذلك من خلال المعطيات ضمن مستطيلات النشاط.

يستخدم مدراء المشاريع التقارير النصية أيضاً التي تصور الموارد التي تستخدمها المهام، ودرجة تعقيد المشروع إضافة إلى توزيعات الكلفة لفعاليات التحكم، فعلى سبيل المثال يظهر الشكل ١٨-٢ واجهة من Microsoft Project الذي يعمل على نظام التشغيل Windows والذي يلخص كل فعاليات المشروع، وفترات أسبوعياً، وتواريخ البداية والنهاية المجدولة زمنياً.

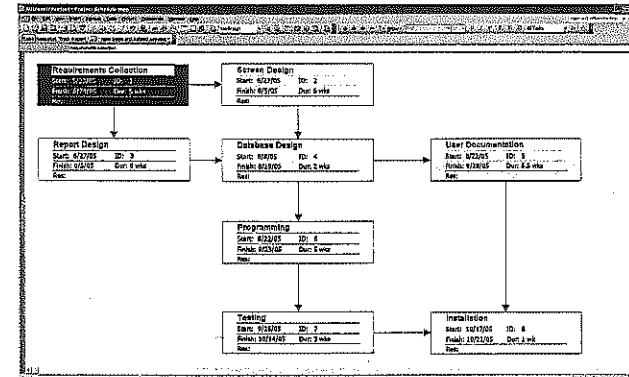
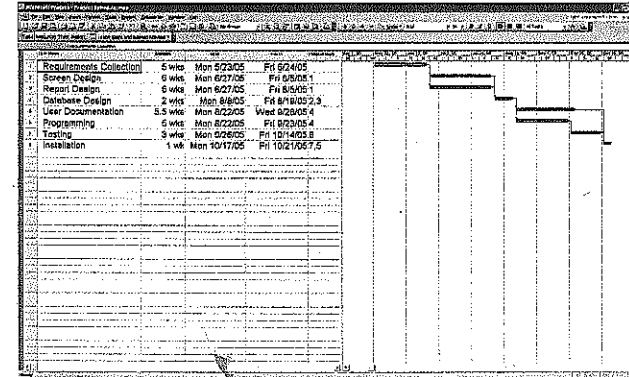
شكل ١٨-٢  
أي شاشة من مشروع ميكروسوفت للتوافق  
تلخص كل نشاطات المشروع، أسابيع  
البداية وتواريخ الانتهاء،  
المصدر: permission مع ميكروسوفت

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1 Requirements Collection	5 wks	Mon 5/23/05	Fri 6/24/05	
2 Screen Design	6 wks	Mon 6/27/05	Fri 8/5/05	1
3 Report Design	6 wks	Mon 6/27/05	Fri 8/5/05	1
4 Database Design	2 wks	Mon 8/8/05	Fri 8/19/05	2,3
5 User Documentation	5.5 wks	Mon 8/22/05	Wed 9/28/05	4
6 Programming	5 wks	Mon 8/22/05	Fri 9/23/05	4
7 Testing	3 wks	Mon 9/26/05	Fri 10/14/05	6
8 Installation	1 wk	Mon 10/17/05	Fri 10/21/05	7,5

يستخدم أغلب المدراء الأنظمة المعتمدة على الحاسب لمساعدتهم في تطوير تقاريرهم النصية والبيانية، وفي هذا الفصل سنناقش هذه الأنظمة المؤتمتة بكثير من التفاصيل. سيقوم مدير المشروع بإجراء مراجعة دورية لحالات كل الفعاليات الجاري العمل عليها للتقييم فيما إذا كانت الفعاليات ستنتهي مبكراً أو عند الوقت أو سيحصل أي تأخير. فإذا كان هناك أي تأخير أو إكثار فإن فترة الفعالية التي عبر عنها في العمود الثاني في الشكل ١٨-٢ سيتم تعديلها. وبالتالي ما إن يتم التغيير حتى يعدل على أوقات البدء والانتهاء أيضاً لكل المهام الفرعية.

إن إجراء مثل هذا التعديل سيجري تعديلاً على كل من مخططات Gantt والمخطط الشبكي المستخدمة في تمثيل مهام المشروع. وإن قابلية إجراء التعديلات بسهولة على المشروع هي ميزة قوية لمعظم بيئات إدارة المشروع. فتتيح لمدير المشروع سهولة تحديد كيف تؤثر مدة المهمة على تاريخ إنهاء المشروع، إضافة إلى أنها مفيدة في اختبار حاجة إضافة أو تقليل الموارد، مثل شخص/ للفعالية.

تكون أكثر فائدة لتصوير المشاريع البسيطة نسبياً أو الأجزاء الفرعية من مشروع كبير، وفعاليات عامل واحد، أو لعرض التقدّمات في الفعاليات مقارنة بتواريخ إنجازها. (انظر الشكل ١٧-٢ «أ» المربع الأعلى).



وبالعودة للمخططات الشبكية فإنها تظهر ترتيب الفعاليات وذلك بربط المهمة بسابقتها وبلاحقاتها من المهام (انظر إلى الشكل ١٧-٢ «ب»).

في بعض الأحيان يكون المخطط الشبكي مفضلاً وفي أحيان أخرى يظهر مخطط Gantt وجوه محددة من المشروع، وفيما يلي أوجه الخلاف بين هاتين الطريقتين في التمثيل:

• تظهر جانت Gantt وبشكل مرئي فترة المهام بينما تبين المخططات الشبكية التسلسل التتابعي بين المهام.

## تمثيل خطط المشروع Representing Project Plan

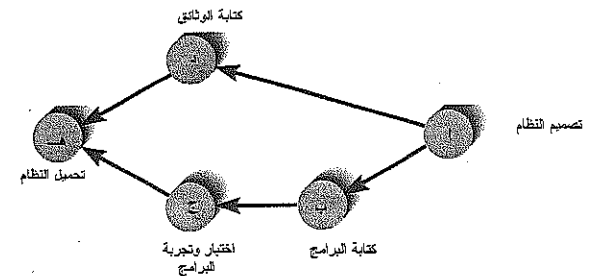
تتطلب إدارة وجدولة المشروع التحكم بالزمن والكلف والموارد. ونعني بالموارد أي شخص أو مجموعة من الأشخاص أو الأدوات، أو مادة استخدمت لإنجاز المهمة.

ويمثل بناء المخطط الشبكي تقنية جدولة المسار الحرج Critical Path، وهي تستخدم للحكم بالموارد ويشير الطرق الخارج إلى سلسلة من فعاليات المهام التي تم ترتيبها بحيث تؤثر فتراتها مباشرة على تاريخ إنجاز المشروع.

ويعتبر المخطط الشبكي واحد من طرق الجدولة الزمنية الأكثر شهرة والأوسع استخداماً. ويمكن استخدام المخطط الشبكي عندما تكون المهام:

- قد عرّفت بشكل جيد ولها بداية واضحة ونقطة نهاية.
- يمكن أن تعمل بشكل مستقل عن المهام الأخرى.
- قد تم ترتيبها.
- تخدم الغاية من المشروع.

وتأتي قوة التخطيط الشبكي من قابليتها في تمثيل اختلاف أوقات إتمام الفعاليات، وبسبب ذلك فهي تستخدم في كثير من الأحيان أكثر من مخططات Gantt لإدارة المشاريع كتطوير أنظمة المعلومات حيث يشيع الاختلاف في فترات الفعاليات. تتكون المخططات الشبكية من دوائر ومستطيلات ممثلة للفعاليات وأسهم الإتصال تظهر احتياجات تدفقات العمل كما هو موضح في الشكل ٢-١٩.



شكل ٢-١٩  
مخطط شبكي يظهر الأنشطة (ممثلة بالدوائر) وتتابع الأنشطة (ممثلة بالأسهم).

## حساب فترات الوقت المتوقع باستخدام تقنية عرض إنهاء البرنامج Calculating Expected Time Durations Using PERT

واحدة من أكثر الفعاليات صعوبة وعرضة للخطأ هو عند بناء جدول زمني للمشروع يحدد المدة الزمنية لكل مهمة خلال هيكلية تجزئة العمل. وفي الواقع هناك مشكلة خاصة يصعب البت فيها لإجراء التخمينات حينما تجد درجة عالية من التعقيد وعدم وضوح بالنسبة للمهمة. تقنية مراجعة تقويم برنامج PERT (Program Evaluation Review Technique) هي تقنية تستخدم التفاضل والتشاؤم والوقت الفعلي وذلك لحساب الوقت المتوقع المهمة جزئية. وتساعدك هذه التقنية على إحراز أفضل تخمين للوقت عندما يكون هناك بعض الشكوك في تحديد الوقت المطلوب لإنجاز مهمة.

تعكس أزمته التفاضل والتشاؤم الحد الأدنى والحد الأعلى للفترة الزمنية المحتملة لإنجاز الفعالية، ويعكس الوقت الفعلي (والذي يدعى الوقت الأكثر إمكانية) أفضل اقتراح من مدير المشروع لحجم الوقت المطلوب لإنهاء الفعالية وما أن يتم إجراء التخمينات للفعاليات حتى يمكن حساب الوقت المتوقع (ET).

ولأنه من المفروض أن يكون زمن الانجاز المتوقع قريب من الوقت الفعلي (R) فإنه عادة ما يعطى وزن لهذا الزمن R عامل ضرب أربع مرات أكبر من (O) و (P) وبجمع هذه القيم مع بعضها وبالقسمة على ٦ يتم تحديد ET وتظهر المعادلة بالشكل

$$ET = \frac{O + 4R + P}{6}$$

حيث:

ET: الوقت المتوقع لإنجاز الفعالية

O: الوقت المتفاضل به لإنجاز الفعالية.

R: الوقت الفعلي لإنجاز الفعالية.

P: الوقت البعيد لإنجاز الفعالية.

على سبيل المثال: لنفترض أنه طلب منك المشرف حساب الوقت المتوقع لإتمام برنامج جاري العمل عليه. من أجل هذا التحديد قم بتخمين الوقت المتفاضل به بساعتين ووقت الحد الأعلى بشائنة ساعات والوقت الأكثر احتمالاً هو ست ساعات وباستخدام PERT: يكون الوقت المتوقع لإتمام ذلك هو ٦٧، ٥ ساعة. وبرنامج إدارة مشروع تجاري مثل Microsoft Project يساعدك باستخدام PERT لحساب الوقت المتوقع.

إضافة إلى ذلك فإنه يوجد العديد من الأدوات البرمجية التجارية التي تسمح لك بملائمة المعاملات في أوقات الإنجاز الفعلية والتفاضلية والتشاؤمية.

تقنية عرض إنهاء البرنامج  
PERT (Program  
Evaluation Review  
Technique)  
تقنية تستخدم التخمين  
والتوقع والواقع الزمني  
لحساب الزمن المتوقع  
لمهمة معينة.

الموارد  
Resources  
أي شخص، مجموعة من  
الأشخاص، معدات، معدن  
استخدم في إنجاز أي نشاط.

جدولة المسار الحرج  
Critical Path Scheduling  
تقنية جدولية والتي تنظم  
وتوقت ترتيب مهام الأنشطة  
والتي تؤثر مباشرة في زمن  
إنهاء المشروع.

بناء خطط Gantt والمخطط الشبكي لشركة باين فالي للأثاثات PVF

Constructing a Gantt Chart and Network Diagram at Pine Valley Furniture

مع أن PVF لها سجل قديم كشركة صناعية فقد دخلت مؤخراً سوق المبيعات المباشر لاختيار أسواق محددة وواحدة من النضج السريع لهذه الأسواق هي المفروشات ذات الأسعار الاقتصادية المناسبة لطلاب الجامعة. وقد طلبت الإدارة أن نظام تتبع عرض مبيعات جديد (SPTS) قد تم تطويره وقد انتقل هذا المشروع لتوّه بنجاح من مرحلة بدء المشروع وهو حالياً في طور تفاصيل التخطيط للمشروع وسيستخدم (SPTS) لتتبع المشتريات من قبل طلاب الجامعة لفصل الدراسي في الخريف القادم.

يشترى الطلاب عادة أسرة رخيصة الأسعار، وخزن كتب، ومقاعد، وطاولات، وكراسي، وخزن أدرج. ولأن PVF لا تخزن عادة كمية كبيرة من الموارد رخيصة الثمن فقد أحست الإدارة أن نظام التتبع سيساعد في تزويدنا بمعلومات حول سوق طلاب الجامعة والتي يمكن أن تستخدم في تتبع عروض المبيعات. على المشروع أن يُصمم ويُطوّر ويتم تطبيق نظام المعلومات قبل بداية الفصل الدراسي الخريفي وذلك بجمع معلومات المبيعات في فترة ذروة الشراء. وقد أعطي الوقت النهائي لفريق المشروع بـ ٢٤ أسبوع لتطوير وتطبيق النظام ويريد لوحة أولويات النظم في شركة PVF اتخاذ القرار في هذا الأسبوع اعتماداً على إمكانية إنجاز المشروع خلال ٢٤ أسبوع كحد أقصى.

وباستخدام منهجية التخطيط لمشروع PVF فإن مدير المشروع Jim Woo يعرف أن الخطوة التالية هي بناء مخطط Gantt والمخطط الشبكي للمشروع وذلك لتمثيل خطة المشروع الأساسية وبالتالي يمكنه استخدام هذه المخططات في تخمين أرجحية إنجاز المشروع خلال ٢٤ أسبوع.

وتركز الفعالية الرئيسية في التخطيط للمشروع على تقسيم المشروع إلى فعاليات يمكن إدارتها ومن ثم تخمين الأوقات لكل فعالية وترتيب تسلسل الأدوار. فيما يلي الخطوات التي اتبعها Jim لفعل ذلك.

١- تعريف كل الفعاليات ليتم إنهاؤها في المشروع. بعد مناقشة نظام تتبع عرض المبيعات الجديد مع إدارة PVF والمبيعات وطاقم التطوير، قام Jim بتعريف فعاليات المشروع الأساسية التالية:

- ⊙ جمع المتطلبات.
- ⊙ تصميم الشاشة.
- ⊙ تصميم التقرير.
- ⊙ بناء قاعدة البيانات.
- ⊙ إنشاء توثيق للمستخدم.
- ⊙ برمجة البرنامج.
- ⊙ اختبار النظام.
- ⊙ تحميل النظام.

٢- تحديد التخمينات الزمنية واحتساب زمن الانجاز المتوقع لكل فعالية. بعد تعريف فعاليات المشروع الرئيسة وضع Jim التخمينات الزمنية التشاؤمية والتفاؤلية والواقعية لكل فعالية. تلك الأرقام التي ستستخدم لاحساب أوقات الانجاز المتوقعة لكل فعاليات المشروع يظهر الشكل ٢-٢ حسابات الزمن المخمن لكل فعالية من فعاليات المشروع.

النشاط	تخمين الوقت (في الأسبوع)			الوقت المتوقع $\frac{a+4r+p}{6}$
	a	r	p	
١- جمع المتطلبات	1	5	9	5
٢- تصميم الشاشة	5	6	7	6
٣- تصميم التقرير	3	6	9	6
٤- تصميم قاعدة البيانات	1	2	3	2
٥- وثائق المستخدم	3	6	7	5.5
٦- البرمجة	4	5	6	5
٧- الاختبار	1	3	5	3
٨- التحميل	1	1	1	1

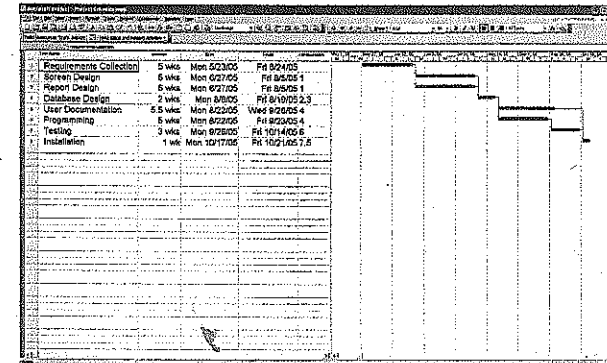
شكل ٢-٢  
حساب الزمن المحدد للمشروع

٣- تحديد تسلسل الفعاليات وعلاقات الأسبقية فيما بين كل الفعاليات لإنشاء المخطط الشبكي ونموذج Gantt. تساعدك هذه الخطوة في فهم كيفية ترابط المهام المختلفة، وقد بدء Jim بتعيين التركيب الذي يجب للفعاليات أن تأخذها، يظهر الشكل ٢-٢ نتيجة هذا التحليل لمشروع SPTS، بحيث يظهر السطر الأول من الشكل أنه لا يتطلب أي فعالية مسبقة قبل الفعالية الأولى وهي مرحلة جمع المتطلبات، في حين أن السطر الثاني يبين أنه يجب أن تسبق فعالية تصميم الواجهة بفعالية جمع المتطلبات وكذلك بالنسبة للسطر الرابع حيث يظهر أن كلاً من تصميم الواجهات والتقارير يجب أن تسبق فعالية تصميم قاعدة البيانات. يعني أنه يمكن أن تسبق الفعاليات ٠ أو ١ أو ٢ أو ..... من الفعاليات.

النشاط	التسلسل
١- جمع المتطلبات	١
٢- تصميم الشاشة	٢
٣- تصميم التقرير	٣
٤- تصميم قاعدة البيانات	٤
٥- وثائق المستخدم	٥
٦- البرمجة	٦
٧- الاختبار	٧
٨- التحميل	٨

شكل ٢-٢  
ترتيب وتتابع النشاطات في مشروع

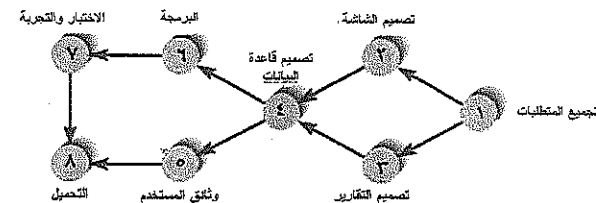
وباستخدام الوقت الذي تم تخمينه ومعلومات تتالي الفعاليات من شكل ٢٠-٢ و ٢١-٢ يستطيع عندها Jim بناء المخطط الشبكي ونموذج Gantt لفعاليات المشروع ولبناء نموذج Gantt فقد تم رسم شريط أفقي لكل فعالية والذي يعكس تسلسلها وفتراتها كما هو الحال في شكل ٢٢-٢.



شكل ٢٢-٢  
رسم بياني Gantt يوضح التسلسل  
والمدة لكل نشاط في مشروع SPTS.

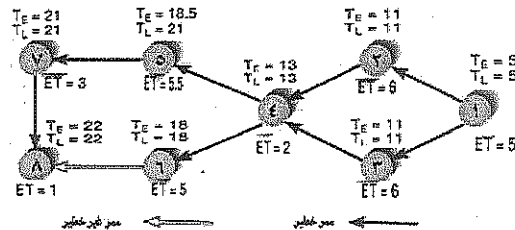
في الواقع لا يظهر نموذج Gantt بشكل مباشر العلاقات الداخلية فيما بين الفعاليات على سبيل المثال: فقط لأن فعالية تصميم قاعدة البيانات تبدأ تماماً بعد انتهاء شريطي كلا من تصميم التقارير وتصميم الواجهة فإنه لا يقتضي ذلك أنه يجب إنهاء الفعالتين قبل البدء بتصميم قاعدة البيانات. ولإظهار علاقات الأسبقية فإنه يجب استخدام مخطط شبكي حيث إنه لم يظهر نموذج Gantt في الشكل ٢٢-٢ علاقات الأسبقية تلك. تمتلك المخططات الشبكية عنصرين رئيسين وهما الأسهم والنقاط بحيث تشير الأسهم إلى تتالي الفعاليات في حين تشير النقاط إلى الفعاليات التي تستهلك الوقت والموارد ويظهر المخطط الشبكي لمشروع SPTS في الشكل ٢٣-٢ بحيث يمتلك هذا المخطط ثمانية نقاط من ١ إلى ٨.

شكل ٢٣-٢  
مخطط شبكي يوضح الأنشطة (بالدوائر)  
وترتيب الأنشطة (بالأسهم)



٤- تحديد المسار الحرج Critical path. يمثل المسار الحرج للمخطط الشبكي بتالي الفعاليات المرتبطة الذي يُنتج أطول فترة زمنية إيجابية وكل النقاط والفعاليات خلال هذه التساوية والتي يمكن الإشارة إليها على أنها على المسار الحرج. يشير المسار الحرج إلى أقصر زمن يمكن إنهاء المشروع فيه. وبعبارة أخرى: أي فعالية تتأخر على المسار الحرج ستؤدي إلى تأخير كامل المشروع. ويمكن لنقاط ليست على المسار الحرج أن تتأخر (لبعض الوقت) دون أن تسبب تأخير في إنهاء وإنجاز المشروع. وإن نقط ليست على المسار الحرج يكون لها وقت مهمل وتتيح لمدير المشروع بعض الوقت المرونة في الجدولة الزمنية.

يظهر الشكل ٢٤-٢ المخطط الشبكي الذي أنشأه Jim لتحديد المسار الحرج وتوقع زمن إنجاز لمشروع SPTS. لتحديد المسار الحرج قام Jim بحساب أقل وأكبر زمن إنجاز متوقع لكل فعالية وقد وجد أن أقل زمن إنجاز متوقع لكل فعالية  $T_E$  وذلك بجمع الوقت المخزن (ET) لكل فعالية من اليسار إلى اليمين (أي في أسبقية الترتيب) بدءاً من الفعالية ٨ أو انتهاءً بالفعالية ٨، وفي هذه الحالة كانت  $T_E$  للفعالية الثانية مساوية لـ ٢٢ أسبوع. إذا سبقت إحدى الفعاليات اثنتين أو أكثر فإنه يستخدم الزمن الأعظمي للإنجاز المتوقع لتلك الفعاليات في احتساب زمن الإنجاز المتوقع. على سبيل المثال: تسبق الفعالية الثامنة بالفعالتين الخامسة والسابعة والزمن الأعظمي المتوقع للإنجاز بين الفعالية ٥ و ٧ هو ٢١ أسبوع. لذلك فإن  $T_E$  للفعالية رقم ٨ هو ٢١ أو ٢٢. ويشير أبكر وقت متوقع لإنجاز آخر مهمة في المشروع بحجم الوقت الذي يفترض أن يأخذه المشروع، ولأن وقت كل فعالية مختلف فإن زمن إنجاز المشروع يمثل توقعاً فني الواقع يمكن أن يتطلب المشروع وقتاً أكبر أو أقل لإنجازه.



شكل ٢٤-٢  
مخطط شبكي للمشروع والذي يظهر  
الزمن المحسوب لكل نشاط وكل  
ولسرع زمن لكل نشاط

ويشير أكثر وقت متأخر لإنجاز المشروع ( $T_L$ ) إلى الوقت الذي يتم إنجاز الفعالية فيه دون تأخير المشروع. ولإيجاد قيم  $T_L$  لكل الفعاليات فقد بدأ Jim بالفعالية رقم ٨. ووضع  $T_L$  مساوية إلى آخر  $T_E$  (٢٢ أسبوع) ومن ثم عمل من اليمين إلى اليسار حتى الفعالية رقم ١ حيث طرح الوقت المتوقع لكل فعالية، إن الوقت المهمل لكل فعالية مساوية إلى الفرق بين الزمن المبكر المتوقع للإنجاز والزمن المتأخر المتوقع للإنجاز ( $T_L - T_E$ ). يظهر الشكل ٢-٢٥ الوقت المهمل المحتسب لكل الفعاليات لمشروع SPTS.

النشاط	$T_E$	$T_L$	SLACK $T_L - T_E$	على المسار الحرج
١	٥	٥	٠	✓
٢	١١	١١	٠	✓
٣	١١	١١	٠	✓
٤	١٣	١٣	٠	✓
٥	١٨,٥	٢١	٢,٥	✓
٦	١٨	١٨	٠	✓
٧	٢١	٢١	٠	✓
٨	٢٢	٢٢	٠	✓

شكل ٢-٢٥  
يبين جميع الأنشطة التي على المسار الحرج  
والخطوط ماعد نشاط رقم (٥)

كل الفعاليات التي لها الوقت المهمل المساوي للصفر هي على المسار الحرج ويظهر أن جميع الفعاليات تقع على المسار الحرج عدا الفعالية الخامسة. جزء من المخطط في الشكل ٢-٢٤ يظهر طريقين مثالين بين الفعاليات ١-٣-٤ والفعاليات ١-٣-٤ لأن كلا الفعالتين المتوازيتين لها الترخامد المساوي. إضافة إلى إمكانية الحصول على العديد من الطرق المثلثي فإنه يوجد فعلياً احتمال نوعين من الترخامد: الترخامد الحر Free Slack يشير إلى حجم الوقت الذي تستطيع المهمة أن تتأخر دون أن تحدث تأخراً في الوقت المبكر لأي تتابع مباشر. الترخامد الكلي total Slack ويشير إلى حجم الوقت حيث يمكن للمهمة أن تتأخر دون تأخير إنجاز المشروع. يتيح فهم الترخامد الحر والترخامد الكلي مدير المشروع إلى تحديد أفضل المفاضلات التي يمكن إجراؤها إذا أريد إجراء تغييرات في الجدول الزمني للمشروع. ولمعلومات إضافية في فهم الترخامد وكيف يمكن أن تساع في إدارة المهام يمكن رؤية

Project Management for Business and Technology

## استخدام برامج إدارة المشاريع

### Using Project Management Software

تتوفر أدوات إدارة مشروع مؤتمت بشكل واسع تساعد في تطوير المشروع وتظهر نسخ جديدة من هذه الأدوات وتطور باستمرار وتنتشر عبر بائعي البرمجيات ولعظم الأدوات المتوفرة مجموعة من الفوائد المعروفة والتي تتضمن القدرة على تعريف وترتيب المهام وتحديد موارد المهام وسهولة تعديلها وتتوفر أدوات إدارة المشروع للعمل على أجهزة الحاسب الشخصية المتوافقة مع Windows و Macintosh والأنظمة المعتمدة على Workstation والواجهات الضخمة. وتختلف هذه الأنظمة في عدد فعاليات المهام التي تدعمها ودرجة تعقيد العلاقات ومعالجة النظام

ومتطلبات التخزين وبالطبع الكلفة. تتراوح أسعار هذه الأنظمة من عدة مئات من الدولارات لأنظمة الأجهزة الشخصية إلى أكثر من ١٠٠٠٠٠ دولار لأنظمة متعددة المشاريع وعلى نطاق واسع. الكثير من الأنظمة التي يمكن إنجازها بواسطة أنظمة مثل Microsoft Project كما هي على نطاق عام والأنظمة التشاركية على سبيل المثال العديد من برامج إدارة المشروع التشاركي (مثل: project Kickstart or Delegator or Minuteman) يمكن تنصيبها من الشبكة العنكبوتية (www.download.com) ومن لوحات النشرات على الشبكة لأن مثل هذه الأنظمة متغيرة باستمرار ويجب التأكد قبل اختيار حزمة محددة.

وسنعرض فيما يلي أنواع الفعاليات التي يمكنك إنجازها عند استخدام Project management Software. Microsoft project المتوافقة مع Windows هو نظام إدارة المشروع الذي اكتسب سوق رائجة في دور نشر الحاسب. عند استخدام هذا النظام لإدارة مشروع فإنك بحاجة على الأقل لإنجاز الفعاليات التالية:

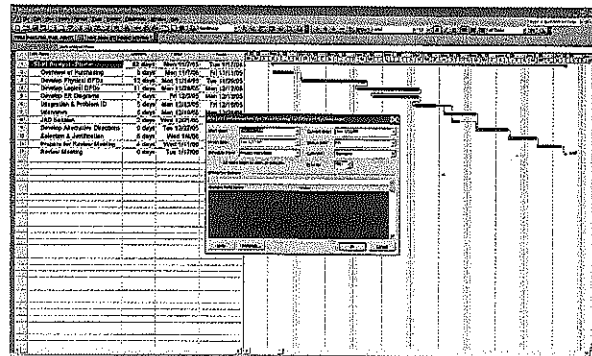
- تأسيس بداية المشروع أو تاريخ الانتهاء.
- إدخال المهام وتعيين ارتباطات المهمة.
- اختيار طريقة الجدولة الزمنية لمراجعة تقارير المشروع.

### تأسيس تاريخ بداية المشروع

#### Establishing a Project Starting Date

تعريف معلومات المشروع العامة بما فيها تحديد اسم المشروع ومدير المشروع وتاريخ بداية ونهاية المشروع. وتستخدم تواريخ البداية والنهاية لإجراء الجدولة الزمنية للفعاليات المستقبلية أو إرجاع وقت الأخريات اعتماداً على فتراتها وارتباطاتها مع باقي الفعاليات.

يظهر الشكل ٢-٢٦ كمثال عن Microsoft Project المطبق على Windows واجهة إدخال البيانات لتأسيس تاريخ البداية أو النهاية، تظهر هذه الشاشة مشروع نظام شراء لـ PVF حيث تم اعتماد تاريخ البداية في الاثنين ١٠-١٠-٢٠٠٥م



شكل ٢-٢٦  
تأسيس مشروع ببدء التاريخ في مشروع ميكروسوفت للنظام



إن هذه المقدمة الموجزة عن برمجيات إدارة المشاريع أظهرت لك وبشكل سطحي قوة وفوائد هذه الأنظمة وتوفر فوائد بشكل واسع التي تفيد بشكل خاص مشاريع متعددة الأشخاص اعتماداً على استخدام الموارد وما ينتفع منها. تتيح لك الفوائد المتعلقة بالموارد بتعريف المميزات مثل معدلات الكلفة النموذجي وإمكانية التأخير عن طريق تسوية الأعطال المسجلة وساعات العمل، وتعتبر هذه الفوائد مفيدة تماماً من أجل تخمين تكاليف المشروع، وغالباً ما تتشارك عدة مشاريع في نفس الموارد مما يؤثر مباشرة على الجدول الزمني للمشروع. اعتماداً على كيف يتم تمويل المشاريع من قبل المؤسسة، وتحديد وتمويل موارد الفعاليات هي فعالية تستحوذ على وقت كبير في معظم مدراء المشاريع. إن القوة التي تتمتع بها هذه الأدوات يمكن أن تساعد كثيراً في تبسيط التخطيط وإدارة المشاريع، ويمكن للموارد الإدارية والمشروع قد استغلها بفاعلية.

## مراجعة النقاط الرئيسية

## Key Points Review

- ١- صف المهارات المطلوبة لتكون مدير مشروع ناجح. تمليك مدير المشروع كلاً من المهارات التقنية والإدارية وهو المسؤول الأول في تحديد حجم وهدف ومتطلبات الموارد للمشروع. وما أن يعتبر المشروع ملائماً للمؤسسة حتى يتأكد مدير المشروع من أن المشروع قد وفي بحاجات الزبون وقد تم تطويره حسب الوقت والميزانية المحددة.
- ٢- أسرد وصف مهارات وأنشطة مدير المشروع خلال البدء بالمشروع والتخطيط للمشروع، تنفيذ المشروع وإنهاء المشروع. للقيام بإدارة للمشروع فإنه يترتب على مدير المشروع أن يقوم بأربع فعاليات أولية: البدء بالمشروع، التخطيط للمشروع، تنفيذ المشروع، وأخيراً إنهاء المشروع. ويتم التركيز في مرحلة بدء المشروع على تخمين حجم وهدف وتعقيد المشروع وتأسيس الإجراءات لتدعم فعاليات المشروع المقبلة. ويتم التركيز في التخطيط للمشروع على تعريف واضح، فعاليات رشيدة والعمل المحتاج لإتمام كل فعالية.
- ٣- اشرح ما المقصود بجدولة المسار الحرج ثم صف الإجراءات لبناء نموذج Gantt والمخطط الشبكي. تشير الجدولة الزمنية للطريق المثالي إلى التخطيط لطرق والتي بواسطة ترتيب فترة فعاليات المشروع يتم التأثير وبشكل مباشر على إنجاز المشروع. وأن نماذج Gantt والمخططات الشبكية هي تقنيات بيانية قوية وتستخدم في التخطيط والتحكم بالمشروع. وتتطلب الجدولة الزمنية لتشكل المخططات الشبكية Gantt أن يحتوي المشروع فعاليات يمكن أن تعرف بحيث يكون لها بداية ونهاية واضحة وتعمل بشكل مستقل عن باقي الفعاليات ومرتبة ويشير تمامها إلى نهاية المشروع.
- ٤- اشرح كيف يمكن لحزم برمجيات إدارة المشاريع التجارية يمكن أن تستخدم في المساعدة مع تمثيل وإدارة الجداول الزمنية للمشروع. تتوفر العديد من الأدوات البرمجية المؤتمتة التي تساعد مدير المشروع وتمتلك هذه الأدوات فوائد بما فيها القدرة على تعريف وترتيب المهام وتحديد موارد المهام وتعديل المهام والموارد. وتهتم الأنظمة فيما يتعلق بعدد الفعاليات التي تدعمها ودرجة تعقيد العلاقات ومتطلبات التخزين والمعالجة والكلفة.

- ٤- اشرح كيف يمكن لحزم برمجيات إدارة المشاريع التجارية يمكن أن تستخدم في المساعدة مع تمثيل وإدارة الجداول الزمنية للمشروع. تتوفر العديد من الأدوات البرمجية المؤتمتة التي تساعد مدير المشروع وتمتلك هذه الأدوات فوائد بما فيها القدرة على تعريف وترتيب المهام وتحديد موارد المهام وتعديل المهام والموارد. وتهتم الأنظمة فيما يتعلق بعدد الفعاليات التي تدعمها ودرجة تعقيد العلاقات ومتطلبات التخزين والمعالجة والكلفة.
- ٥- اشرح كيف يمكن لحزم برمجيات إدارة المشاريع التجارية يمكن أن تستخدم في المساعدة مع تمثيل وإدارة الجداول الزمنية للمشروع. تتوفر العديد من الأدوات البرمجية المؤتمتة التي تساعد مدير المشروع وتمتلك هذه الأدوات فوائد بما فيها القدرة على تعريف وترتيب المهام وتحديد موارد المهام وتعديل المهام والموارد. وتهتم الأنظمة فيما يتعلق بعدد الفعاليات التي تدعمها ودرجة تعقيد العلاقات ومتطلبات التخزين والمعالجة والكلفة.

## Key Terms Checkpoint

## المصطلحات الأساسية

- ١- طريقة أمثل.
- ٢- جدولة الطريق الأمثل.
- ٣- قابل للتسليم.
- ٤- دراسة الجدوى.
- ٥- مخطط Gantt (نموذج Gantt).
- ٦- مخطط شبكي.
- ٧- PERT.
- ٨- المشروع.
- ٩- وثيقة المشروع.
- ١٠- إنهاء المشروع.
- ١١- تنفيذ المشروع.
- ١٢- البدء بالمشروع.
- ١٣- إدارة المشروع.
- ١٤- مدير المشروع.
- ١٥- تخطيط المشروع.
- ١٦- كتيب عمل المشروع.
- ١٧- الموارد.
- ١٨- وقت مهم، وقت ضائع.
- ١٩- هيكلية تجزئية للمشروع.

- فيما يلي بعض المصطلحات الواردة في الفصل. صل كل عبارة وردت أعلاه بالتعريف المناسب لها فيما يلي:
- ١- كل ما له علاقة بالمشروع مخزن على وسط تخزيني أو متوفر مباشرة online كالمدخلات، والمخرجات، والأشياء المسلمة، والإجراءات وبعض الأشياء القياسية المستخدمة في إنجاز تدقيقات حسابات تجارية للمشروع، وتحتوي توجيه أعضاء جدد في
  - ٢- الحصىلة النهائية في مرحلة SDLC.
  - ٣- اتخاذ قرار فيما إذا كان نظام المعلومات قد فهم المؤسسة من وجهة نظر العمليات الاقتصادية.

- ٤- التحكم في إجراءات البدء والتخطيط وتنفيذ وإنهاء المشروع.
- ٥- الخطوة الثالثة من إجراءات إدارة المشروع حيث يتم الخطة المنشأة في المراحل الأولى (البدء والتخطيط) لوضع التنفيذ.
- ٦- الخطوة الأولى في إجراءات إدارة المشروع والتي يتم فيها تجهيز الفعاليات لتضمن حجم وهدف ودرجة تعقيد المشروع والتأسيس لإجراءات ستدعم مستقبلاً فاعليات المشروع.
- ٧- نخطط لصور مهام المشروع والعلاقات الداخلية فيما بينها.
- ٨- جهد مخطط لأنشطة مترابطة للوصول إلى هدف له بداية ونهاية
- ٩- حجم الوقت الذي يمكن للفعالية فيه أن تتأخر دون تأخير المشروع.
- ١٠- الإجراءات المضمنة للمشروع إلى مهام يمكن إدارتها ومرتبطة بشكل منطقي لانتقال سهل فيما بينها.
- ١١- المرحلة الأخيرة في إجراءات إدارة المشروع والتي تركز على حل المشروع إلى النهاية.
- ١٢- تمثيل بياني للمشروع والذي يظهر كل فعالية مهمة كشريط أفقي والذي طوله يتزامن مع زمن الانجاز.
- ١٣- أي شخص، مجموعة من الأشخاص، جزء من الإدارة، أو مادة استخدمت في إنجاز فعالية.
- ١٤- تقنية جدولة ترتيب وتوالي تسلسل الفعاليات يؤثر بشكل مباشر في تاريخ إنجاز المشروع.
- ١٥- تفرد في مجموعة مختلفة، مهام إدارية، قيادية، تقنية إدارة المخاطر وعلاقات الزبائن والتي لها علاقة مع البدء والتخطيط وتنفيذ وإنهاء المشروع.
- ١٦- المرحلة الثانية من إجراءات إدارة المشروع والتي تركز على تعريف واضح وفعاليات محكمة وعمل يحتاج إليه لإنجاز كل فعالية في مشروع واحد.
- ١٧- أقصر زمن والذي يمكن إنجاز المشروع خلاله.
- ١٨- تقنية تستخدم ..... ووافي بخمن لحساب الوقت المتوقع لمهمة محددة.
- ١٩- وثيقة ذو أهمية عالية تنجز لكل من المتعهد الداخلي والخارجي وذلك لإعلان تأسيس المشروع وتصف بشكل موجز هدف حق الادعاء والتعهدات.

## Review Questions

## أسئلة مراجعة

- ١- ناقش الأسباب التي تأخذ فيها المؤسسات على عاتقها مشاريع نظام المعلومات.
- ٢- اذكر وصف أشهر مهارات وفعاليات مدير المشروع، أي منها أكثر أهمية برأيك؟ ولماذا؟
- ٣- صف الفعاليات التي ينجزها مدير المشروع خلال مرحلة البدء بالمشروع.
- ٤- صف الفعاليات التي ينجزها مدير المشروع خلال مرحلة التخطيط للمشروع.
- ٥- صف الفعاليات التي ينجزها مدير المشروع خلال مرحلة تنفيذ المشروع.
- ٦- اذكر مختلف أنواع طرق تواصل الفريق، ثم اعرض مثلاً لنوع من أنواع المعلومات التي يمكن أن تشارك بها أعضاء الفريق باستخدام كل الطرق.
- ٧- صف الفعاليات التي ينجزها مدير المشروع خلال مرحلة إنهاء المشروع.
- ٨- ما هي المميزات التي يجب أن يتمتع بها المشروع

- وذلك لبناء الجدولة الزمنية للطريق الأمثل؟
- ٩- صف الخطوات التي يجب إجراؤها لبناء مخطط Gantt.
- ١٠- صف الخطوات التي يجب إجراؤها لبناء المخطط الشبكي.
- ١١- في أي مرحلة من دورة حياة تطوير النظم يحدث عادة التخطيط للمشروع؟ وفي أي مرحلة تحدث إدارة المشروع؟
- ١٢- ما هي الأسباب التي تجعل من إحدى الفعاليات أن تسبق فعالية أخرى قبل أن تبدأ الفعالية التالية؟ وبعبارة أخرى: ما هي أسباب أسبقية العلاقات بين فاعليات المشروع؟
- ١٣- لمخطط الشبكي استخدم ما تم عرضه في هذا الفصل لتحديد التخمينات الزمنية لكل فعالية ومن ثم احسب الوقت المتوقع لها؟ بعد ذلك حدد الوقت الأمثل والبداية المبكرة والمتأخرة وأوقات الانتهاء لكل فعالية. ما الفعالية التي لها وقت ضائع؟
- ١٤- من أجل المشروع الذي عرض في المسألة السابقة (١٥) افترض أن الأسوأ قد حدث. وقد تم سحب عضو فريق أساسي في المشروع وأوكل بمشروع آخر في جزء ثاني من المدينة. وباقي أعضاء الفريق لهم مشاكل شخصية. وأن تسليم المشروع مطلوب الآن بشكل مبكر أكثر من المتوقع. إضافة إلى أنك وجدت لتوك أن مرحلة مهمة في بداية المشروع ستأخذ وقتاً أطول مما تم توقعه وجعل المسألة أسوأ فإن المسؤول عنك لن يقبل مطلقاً أن يتم إنجاز المشروع في الوقت النهائي الجديد. ما الذي يمكن أن تفعله لتفادي تلك التغيرات والمشاكل؟
- ١٥- افترض أن لديك مشروع بسبعة فاعليات A→G على التسلسل. استنتج زمن الإنتاج المبكر (EF) (زمن الإنهاء - EF)، وزمن الإنجاز المتأخر (إنهاء متأخر LF) وضياح للمهام التالية (بدأ من الوقت OS) ما المهام الموجودة على المسار الحرج؟ ارسم مخطط Gantt لهذه الفعاليات.
- ١٦- ارسم المخطط الشبكي للمهام المعروضة في المسألة (١٢) ثم أظهر المسار الحرج.
- ١٧- افترض أنه لديك مشروع بسبعة فاعليات A→G على التسلسل. استنتج زمن الإنجاز المبكر (EF) (زمن الإنهاء - EF)، وزمن الإنجاز المتأخر (إنهاء متأخر LF) وضياح للمهام التالية (بدأ من الوقت OS) ما المهام الموجودة على المسار الحرج؟ أظهر المسار الحرج على المخطط الشبكي.
- ١٨- ارسم مخطط Gantt للمهام المعروضة في مسألة (١٤).
- ١٩- افترض أن لديك مشروع بسبعة فاعليات A→G على التسلسل. استنتج زمن الإنتاج المبكر (EF) (زمن الإنهاء - EF)، وزمن الإنجاز المتأخر (إنهاء متأخر LF) وضياح للمهام التالية (بدأ من الوقت OS) ما المهام الموجودة على المسار الحرج؟ ما المهام التي هي على المسار الحرج؟ ارسم كلا من مخطط



Gantt والمخطط الشبكي لهذه المهام وتأكد أنك أظهرت المسار الحرج على المخطط الشبكي؟  
٢٠- أدرج قائمة بالمهام التي أنجزتها عندما صممت جدولك الزمني للصفوف في هذا الفصل

الدراسي. أنشأ جدولاً يظهر كل مهمة، وفترتها، والمناسبات السابقة، والمدة المتوقعة. ثم أنشأ مخطط شبكي لهذه المهام. وأظهر المسار الحرج على المخطط الشبكي؟

#### Discussion Questions

#### أسئلة مناقشة

- ١- على فرض أنك تجري مقابلة للحصول على عمل وسألك الموظف فيما إذا يجب أن تكون إجراءات إدارة المشروع لتطوير أنظمة مهيكلية، إجراءات نموذجية. ماذا سيكون جوابك؟
- ٢- هل توافق على تجزئة المشروع إلى مهام صغيرة قابلة للإدارة هو جزء مهم في إدارة المشروع؟ ما هي محاسن ومساوئ مثل ذلك العمل؟
- ٣- ما هي نقاط القوة والضعف في استخدام مخطط

#### Case Problems

#### مشاكل حالات

#### ١- Pine Valley Furniture

فريق المشروع الذي تم تطويره في خطة الخمس سنوات التي يمكن أن تجدد في نظم معلومات التصنيع. ويقضي Chris وقتاً ممتعاً في شركة PVF ويتمنى أن يتابع تسلقه سلم قيادة نظم المعلومات. وبعد الثلاث سنوات الأخيرة فإنه يفكر في الحصول على شهادة من معهد إدارة المشاريع. وخلال هذه السنوات الثلاث الأخيرة خضع Chris للعديد من الدورات بما يخص MBA والتي تخص ثلاثة تقنيات سيمينارات (حلقات دراسية)، وساعد قسم المجاعة والغذاء المحلي لتطوير التطبيق، صيانة نظن المعلومات المحوسبة. (أ) وخلال فترة تناول الغداء في أحد الأيام، سألت Jnanita عن الفوائد في أن يكون Chris مدير مشروع

في إطار الجهد المبذول لأفضل خدمة لمختلف أقسام P.V.F، فقد عين قسم نظم المعلومات أحد محلي الأنظمة ليكون كصلة اتصال متبادل لوحدة أعمال محددة. وبصورة عامة فقد كان Chris Martin هو مسؤول الارتباط في قسم الشراء. بعد تخرجه من جامعة Valley State بدأ Chris العمل في P.V.F بدأت اهتماماته في الشركة كمحلل/ مبرمج. وتطلب عمله أن يبرمج ويجري صيانة على الأنظمة التطبيقية الثابتة في لغة COBOL في السنوات الست ثم ترقية عدة مرات. وآخر ترقية كانت إلى وظيفة مساعد محلل أنظمة. وعمل خلال فترة توليه منصبه P.V.F بها فيها خدمته كعضو في

في مساء يوم الجمعة أعلمت أنك عينت في مشروع Hoosier Burger وأن قائد المحللين هو Juan Rodrique وبعد وقت وقف Juan عند طاولتك وأشار إليك بأنك ستشارك في إجراءات إدارة المشروع. وقد جدول M.Rodrique اللقاء معك في الساعة ١٠:٠٠ صباحاً من يوم الاثنين لمراجعة إجراءات إدارة المشروع معك. وقد فهمت من خلاصة النقاش مع M.Rodrique فإنه طلبت منك تحضير مختلف وثائق التخطيط، خصيصاً مخطط Gantt والمخططات الشبكية. (أ) ومن أجل معرفة أكبر..... إدارة المشروع فقد قررت أن تبحث هذه المواضيع بعد إجابة نهاية الأسبوع. ضع المقال (المقالات) التي تناقش إدارة المشروع. لخص نتائجك.

(ب) في لقاءك مع Mr.Rodrique. يوم الاثنين طلب منك الوصول إلى مخطط Gantt لمشروع Hoosier Burger.

رقم النشاط	النشاط	الوقت بالأسابيع	السابق المباشر
١	جمع المتطلبات	١	-
٢	بناء المتطلبات	٢	١
٣	توليد البدائل	١	٢
٤	التصميم المنطقي	٢	٣
٥	تصميم الواقعي	٣	٤
٦	التنفيذ	٢	٥

(ج) وباستخدام المعلومات المذكورة في الفقرة (ب) حضر المخطط الشبكي.

(د) بعد مراجعة مخطط Gantt والمخطط الشبكي. شعر M.Rodrique أن الحل يمكن أن يأخذ أسبوع ونصف

محترف. اذكر باختصار حالة كونك مدير محترف في إدارة المشاريع.

(ب) ما هي الفوائد الجديرة بالذكر من كون Chris محترف في إدارة المشاريع؟ ما الفوائد التي يجب أن يتردد بها؟

(ج) على فرض أنه حصل Chris على الشهادة. ما هي PDUS. وكم هي المكسيات التي يمكن أن يحصل عليها Chris خلال فترة الثلاث سنوات.

(د) العديد من فئات القياسية ثم عرضها كتأهيل PDUS في صفحة ويب معهد إدارة المشاريع. حدد هذه الفئات. في أي هذه الفئات وضع خبرة Chris.

٢- Hoosier Burger

أدرك كلا من Bob Kamp و Thelma Mellan أن المشاكل الحالية في جرد المخزون وطلبات الزبائن ونظم تقارير الإدارة تؤثر في عمليات Hoosier Burger يوماً بعد يوم. وعند إنهاء العمل في إحدى الأسابيع، قرر كلا من Bob, Thelma أن يستأجر شركة بي بي اس (بناء نظام أفضل) للاستشارات. وكان كلا من Harold Parker و Lucy Cheng من المعنيين من BBS وهما من الزبائن الدائمين لـ Hoosier Burger و Bob, Thelma هما أفضل من يعطي استشارة في BBS في منطقة Bloomington بناء نظام جيد هي استشارة متوسطة الحجم في Bloomington. قبل ستة أشهر طلبت منك BBS العمل عندها كمساعد محلل وقد تركت شركة سيرتك الذاتية عند كلا من Harold و Lucy انطباعاً جيداً وبالمناهج ومحلل نظم، والتصاميم الداخلي. وخلال الست أشهر في BBS كانت لك الفرصة للعمل على مختلف الأصعدة كمساعد محلل نظم ويرصد إجراءات إدارة المشروع.

فقط في حين أن التطبيق يمكن أن يأخذ ثلاث أسابيع. عدل مخططاتك حتى تعكس هذه التغيرات.

٣- Lilly Langley's Baking Goods Company

في عام ١٩١٩م قام Lionel Langley بافتتاح أول متجر له. والذي سماه باسم زوجته Lilly. بداية كانت مبيعاته لزيائته مقتصرة على الخبز والكعكات والطحين ومع الأيام توسع البيع بشكل سريع وذلك بافتتاح مخازر إضافية ومطاحن قمح إضافة إلى شركة معالجة للطعام. الآن وبعد ٨١ عام من العمل فإن الشركة أصبحت معروفة تماماً ولها سمعة ممتازة وعلاقات عالية.

إن شركة Lilly Langley's Baking Goods (LLBGC) توظف ١٥,٠٠٠ موظف وتعمل في ٥٠ مدينة وتوفر منتجات كثيرة ومتنوعة.

عادت Frederica Frampton والتي تعمل موظفة في قسم معلومات الشيف، من اجتماع Chung Lau، وهو مدير العمليات، واللذين ناقشا العديد من المسائل والتي تواجهها الشركة في التزود بالمؤونة وفي توزيع المنتج. وفي الواقع طلب من المستخدمين النهائيين لهذه العمليات أنظمة التصنيع ببعض المعلومات والتي لا يستطيع النظام الحالي أن يعطيها. وكانت الحالية غير مرنة. تجميع البيانات المخزنة في قواعد المعطيات المنفصلة كانت عملية صعبة إن لم نقل مستحيلة. المستخدمين الثابتون يجددون صعوبة في بناء التقارير عملية جدولة خطوط الإنتاج عملية ممتدة.

أصبح الوقت مناسباً لإعادة تحسين هذه الأنظمة. وبالنسبة للإدارة العليا فقد حددت فترة إنجاز العمليات خلال تسعة أشهر. وقد أدركت Fredrica Frampton أهمية تلك التحسينات لعمليات LIBGC وقد قررت تعيين فريق لتحليل نظامها وذلك لتطوير نظم تصنيع/عمليات لـ LIBGC وقد كنت أحد أعضاء هذا الفريق.

(أ) طلبت منك مديرة المشروع Lorraine أن تبحث في استخدام باقي الشركات برمجيات إدارة المشروع. وخصيصاً Microsoft Project. ابحث في شركتين واحصل على شرح مختصر عن كيفية استخدام كلاهما لبرمجيات إدارة المشاريع. (ب) جزء من مسؤولياتك هو تكليفك بإعداد وثائق التخطيط، وباستخدام المعلومات التالية، حضر مخطط Gantt.

رقم النشاط	النشاط	الوقت بالأسابيع	السابق المباشر
١	جمع المتطلبات	٣	-
٢	بناء المتطلبات	٤	١
٣	تحليل العملية	٣	٢
٤	تحليل البيانات	٣	٢
٥	التصميم المنطقي	٥	٣ و ٤
٦	التصميم الواقعي	٥	٥
٧	التنفيذ	٦	٦

(ج) باستخدام معلومات الفقرة (ب) حضر المخططات الشبكية وحدد المسار الخرج.

(د) بعد مراجعة خطتك قررت Lorraine أن تعدل في العديد من أوقات الفعاليات. غير في مخطط Gantt والمخطط الشبكي ليلائم التعديلات.

النشاط	الوقت بالأسابيع
جمع المتطلبات	٤
بناء المتطلبات	٣
تحليل العملية	٤
تحليل البيانات	٤, ٥
التصميم المنطقي	٥
التصميم الواقعي	٥, ٥
التنفيذ	٧



## تخطيط واختيار النظم SYSTEMS PLANNING AND SELECTION

٣ تخطيط واختيار النظم



## الفصل

### تخطيط واختيار النظم

### SYSTEMS PLANNING AND SELECTION

#### أهداف الفصل

#### Chapter Objectives

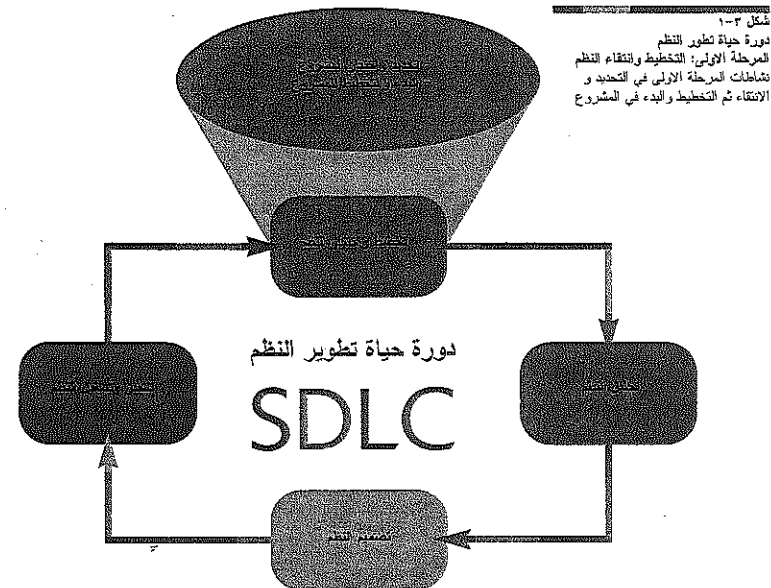
بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على أن:

- تتعرف على الخطوات المتضمنة عند تحديد واختيار المشروعات identifying and selection project من جهة والبدء والتخطيط للمشروعات من جهة أخرى.
- توضح الحاجة إلى المشروعات ومحتويات بيان الغاية من المشروع وخطة المشروع الأساسية.
- تعد قائمة بالطرق المختلفة لتقييم جدوى المشروع.
- توضح الفرق بين المكاسب والخسائر الملموسة وغير الملموسة والفرق بين الخسائر ذات المرة الواحدة والخسائر المتكررة.
- تقوم بتحليل analysis المكسب والخسارة ومعرفة ماذا يعني بقيمة الوقت بالنسبة للبال والقيمة الحالية ومعدل الخصم والقيمة الحالية الصافية وما يعود من الاستثمار وحي تحليل عملية الإفلاس.
- تصف النشاطات والأدوار المشاركة داخل مسيرة العمل المنشأة.

## تمهيد الفصل Chapter Preview

تستهلك عملية اكتساب وتطوير development وصيانة maintenance نظم المعلومات information system موارد ضخمة بالنسبة للمؤسسات، وتستطيع المؤسسات الاستفادة من اتباع الطريقة الأساسية في التحديد والاختيار والبدء والتخطيط للمشروعات. إن المرحلة الأولى في دورة حياة عملية تطوير المؤسسات وهي تخطيط واختيار النظم system planning and selection تتناول هذه القضية. وكما ترى في الشكل ١-٣، تجد اثنين من النشاطات في هذه المرحلة. في القسم التالي ستقوم بدراسة النشاط الأول والطريقة الشاملة لتحديد واختيار المشروعات

وقرارات ونتائج هذه العملية. بعد ذلك، يتناول النشاط الثاني وهو البدء والتخطيط للمشروع والأساليب الفنية العديدة الحالية التي تقوم جدوى المشروع بتنظيمها في ملف يسمى خطة المشروع الأساسية. بمجرد الانتهاء من تطوير هذه الخطة، يمكن القيام بالتناول الشامل للمشروع. يتم مناقشة عملية إنشاء هذه الخطة بعد ذلك. قبل أن يتطور evolve المشروع ويصل إلى المرحلة الثانية من دورة حياة تطوير النظم SDLS وهي مرحلة تطوير النظم ويجب استعراض خطة المشروع والموافقة عليها. في القسم الرئيسي الأخير من هذا الفصل، ستقدم استعراض لعملية تناول المشروع.



## تحديد واختيار المشروعات Identifying and Selection Projects

إن النشاط الأول في مرحلة تخطيط واختيار النظم من دورة حياة تطور النظم هو عملية تحديد واختيار المشروع. وفي هذا النشاط يقوم كل من المدير العام ومجموعة العمل والمدير القائم بالتحديد والاختيار أو اللجنة القائمة بتحديد وتقييم جميع مشروعات التطوير الممكنة للنظم التي يمكن أن تتخذها وحدة العمل. بعد ذلك، يتم اختيار المشروعات التي تعتبر ملائمة جداً كي تأتي بمكاسب تنظيمية رائعة وموارد متاحة مقترحة. تختلف المؤسسات في طريقتها في تحديد واختيار المشروعات. ففي بعض المؤسسات عملية تحديد واختيار المشروعات هي عملية رسمية جداً تكون فيها المشروعات حصيلة لعملية تخطيط كلية واسعة. على سبيل المثال، ربما تتبع المؤسسة الكبرى عملية رسمية في تحديد المشروع والتي تتضمن مقارنة دقيقة لجميع المشروعات المنافسة. وبشكل اختياري، تستخدم المؤسسة الصغيرة عمليات غير رسمية لاختيار المشروعات والتي تسمح لمن هو أعلى مقاماً وهو المدير القائم على عملية الاختيار والتحديد باختيار المشروعات بشكل مستقل أو تسمح لوحدات العمل الفردية لتقرر في المشروعات بعد الموافقة على رأس المال.

إن الطلبات من أجل تطوير نظم المعلومات يمكن أن تأتي من ثلاثة مصادر أساسية كما يصورها الشكل ٢-٣ وهي:

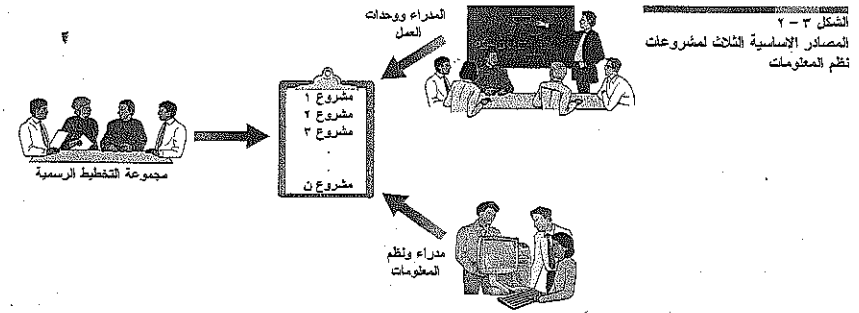
- ١- المديرون الذين يرغبون في جعل النظام أكثر فعالية وأرخص عند العمل به أو أنهم يرغبون في نقل النظام إلى بيئة عمل جديدة.
  - ٢- مجموعة التخطيط الرسمية التي ترغب في تحسين النظام الحالي لكي تساعد المؤسسة في مواجهة أغراضها المشتركة مثل تقديم خدمة أفضل للعملاء.
  - ٣- المديرون ووحدات العمل الذين يرغبون في استبدال أو تحسين النظام الحالي لكي يتناولوا المعلومات المطلوبة أو يقدم خدمة جديدة للزبائن.
- بغض النظر عن الطريقة التي تستخدمها المؤسسة لتنفيذ عملية تحديد واختيار المشروع، فإن التسلسل الطبيعي للنشاطات يحدث في الأقسام التالية، (ستقوم بوصف العملية الأساسية لتحديد واختيار المشروعات وتقديم نتائج هذه العملية).

## عملية تحديد واختيار مشروعات تطوير نظم المعلومات

### The Process of Identifying and Selecting Information Systems Development Projects

عملية تحديد واختيار المشروع تتكون من ثلاثة نشاطات مبدئية هي اختيار مشروعات التطوير الممكنة وتصنيف وترتيب المشروعات واختيار المشروعات للتطوير. وصف كل نشاط من النشاطات الثلاثة سيتم فيها بعد التالي:

- ١- اختيار مشروعات التطوير development project الممكنة: تختلف المؤسسات في كيفية تحديد المشروعات، ونستطيع أداء هذه العملية بواسطة:



٢٠ العضو الرئيسي في الإدارة العليا إما أن يكون كبير المديرين التنفيذيين CEO في المؤسسات صغيرة أو متوسطة الحجم أو المدير التنفيذي في المؤسسات الكبرى.

٢١ اللجنة القائمة المكونة من مديري الأقسام المتعارضة الذين يهتمون بالنظم من جميع الأقسام.  
٢٢ أقسام المستخدمين والتي يقر فيها إما رئيس وحدة الطلبات وإما اللجنة القائمة بذلك من قسم الطلب بأي من المشروعات سيتم تقديمها وكمحلل للنظم system analyst ستساعد المستخدمين في تجهيز هذه الطلبات).  
٢٣ المجموعة القائمة بالتطوير أو المدير القائم على عملية التحديد والاختيار.

أي طريقة تحديد لها نقاط القوة والضعف الخاصة بها. فعلى سبيل المثال، فإن المشروعات التي تحددها الإدارة العليا لها دلالة تنظيمية استراتيجية. وبشكل اختياري، فإن تحديد المشروعات عن طريق اللجان القائمة يعكس تنوع اللجنة، لذا فلها دلالة وظيفية متضاربة. والمشروعات التي تحددها الأقسام الفردية ووحدات العمل فلها دلالة فنية بسيطة. تحدد مجموعة التطوير المشروعات معتمدة على السهولة التي بها تتكامل الأجهزة الصلبة والنظم الحالية مع المشروع المقترح. إن العوامل الأخرى مثل تكلفة المشروع وفترة بقاء المشروع والتعقيدات والمخاطرة تؤثر أيضاً على الأفراد الذين يقومون بتحديد المشروع ويلخص الجدول ١-٣ سمات طريقة كل قسم منهم من جميع مصادر المشروعات الممكنة، لذلك فإن المشروعات التي تحددها الإدارة العليا واللجان القائمة غالباً ما تعكس الحاجات الأوضح للمؤسسة لدى هذه المجموعات من استيعاب الأفضل لأغراض وقيود العمل الكلية. وعليه فإن المشروعات التي تحددها الإدارة العليا أو اللجان القائمة المتنوعة يشار إليها بأنها ناتجة عن مصدر تفصيلي من أعلى إلى أسفل.

إن المشروعات التي يحددها المدير الوظيفي أو وحدة العمل أو مجموعة تطوير نظم المعلومات information system غالباً ما يتم تصميمها من أجل حاجة خاصة للعمل داخل وحدة العمل المحددة.

وربما لا تعكس الأغراض الكلية للمؤسسة، هذا لا يعني أن المشروعات التي يحددها المديرين الأفراد ووحدات العمل أو مجموعة تطوير عملية التحديد والاختيار ليست فعالة، ولكنها فقط ربما لا تدرك القضايا التنظيمية الأكبر.

إن مبادرات المشروع الصادرة عن المديرين أو وحدات العمل أو مجموعة التطوير يشار إليها بأنها ناتجة عن مصدر تفصيلي من القاعدة إلى القمة. كمحلل للنظم system analyst فإنك تقوم بدعم مستمر لمستخدمي هذه الأنواع من المشروعات والتي تضمنت أخيراً في دورة الحياة. فإنك تساعد المديرين على التعرف على حاجاتهم المعلوماتية والسبب وراء اتخاذ المشروع. وأشكال الوصف هذه يتم تقديرها عند اختيار أي من المشروعات التي سيتم الموافقة عليها حتى تدخل في بدء عمل المشروع والتخطيط للنشاطات.

إيجازاً لما قيل، يتم تحديد المشروعات بمبادرات تفصيلية من أعلى إلى أسفل أو تتجه من القاعدة إلى القمة. شكل عملية تحديد واختيار المشروعات يمكن أن يختلف جوهرياً داخل المؤسسات، وذلك لأن المصادر المحدودة تعوق تطوير معظم النظم المقترحة، لذلك فإن معظم المنظمات تقوم بعملية تصنيف وترتيب كل ميزة من مميزات المشروعات. ولن يلتفت إلى المشاريع التي لا تتفق مع الأهداف التنظيمية العامة أو التي لا تضيف جديداً للنظام الحالي أو المشاريع غير الضرورية.

جدول ١-٣. السمات المشتركة للطرق البديلة لاتخاذ القرارات المتعلقة بتحديد واختيار نظم المعلومات.

المصدر	التكلفة	فترة البقاء	التعقيد	حجم النظام	التركيز
الإدارة العليا	الاعلى	الأطول	الأصعب	الأكبر	استراتيجي
اللجنة القائمة	عالي	طويلة	صعبة	كبير	وظيفية متبادلة
قسم المستخدم	منخفضة	قصيرة	سهلة	صغير	إداري
مجموعة التطوير	منخفضة - عالية	قصيرة - طويلة	سهلة - صعبة	كبير - صغير	التكامل مع النظم الحالية

٢- تصنيف وترتيب مشروعات تطوير نظم المعلومات. إن تقييم ميزة المشروعات المستقبلية يمثل النشاط الثاني من حيث الأهمية في تحديد المشروعات ومرحلة الاختيار. وكما هو الحال بالنسبة لتحديد المشروعات، فإن تصنيف وترتيب المشروعات يمكن أن يقوم به المديرين العوام أو اللجنة القيادية أو وحدات العمل أو مجموعة التطوير لدى نظم المعلومات ويمكن أن تتنوع المعايير المستخدمة لتحديد ميزة أحد المشروعات بناء على حجم المنظمة. ويلخص الجدول ٢-٣ المعايير شائعة الاستخدام لتقييم المشروعات. وفي أي منظمة، ربما يُستخدم معيار واحد أو عدة معايير أثناء عملية التصنيف والترتيب.

وكما هو الحال بالنسبة لتحديد المشروعات، فإن المعايير التي تُستخدم لتقييم المشروعات ستختلف تبعاً لما تراه المنظمة، فإذا كانت المنظمة مثلاً تستعين باللجنة القيادية، فربما تقرر عقد اجتماعات شهرية أو ربع سنوية لمراجعة المشروعات واستخدام مجموعة واسعة من معايير التقييم. ويجري في هذه الاجتماعات مراجعة طلبات المشروعات الجديدة التي تتعلق بالمشروعات التي تم تحديدها بالفعل، كما يجري رصد المشروعات التي يستمر فيها العمل. وتستخدم الترتيبات النسبية للمشروعات لتوجيه النشاط النهائي لعملية التحديد هذه - عملية اختيار المشروعات.

٣- اختيار مشروعات تطوير نظم المعلومات. يمثل اختيار المشروعات والنشاط النهائي في تحديد المشروع ومرحلة الاختيار. ويتم خلاله النظر في المشروعات قصيرة وطويلة الأجل التي من المتوقع لها تماماً أن تحقق أهداف العمل. ويتغير ظروف العمل بمرور الوقت فإن الأهمية النسبية لأي مشروع ربما تتغير بصورة جوهرية. لذلك فإن تحديد واختيار المشروعات يمثلان نشاطاً متواصلاً شديد الأهمية.

ويجب النظر في العديد من العوامل عند اختيار أحد المشروعات، كما يوضح ذلك الشكل ٣-٣. وهذه العوامل هي:

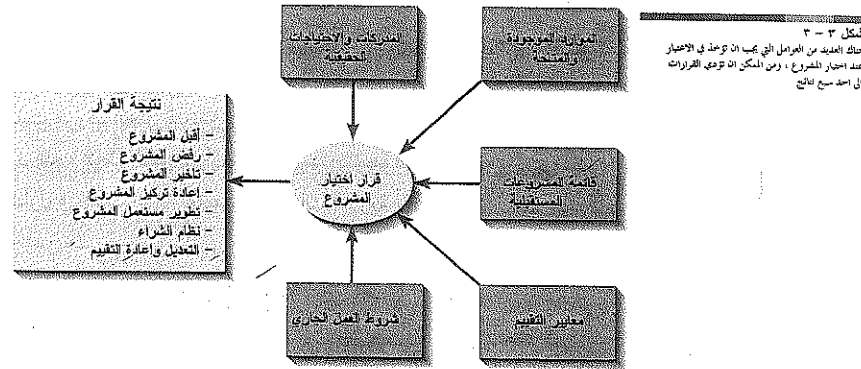
- الاحتياجات المعروفة للمنظمة organization.
- النظم الموجودة والمشروعات التي يجري العمل بها.
- توافر الموارد.
- معايير التقييم.
- ظروف العمل الحالية.
- وجهات نظر صانعي القرار.

جدول ٣-٢. معايير التقييم التي يمكن استخدامها عند تصنيف وترتيب المشروعات.

معايير التقييم	الوصف
تحليل سلسلة التقييم	المدى الذي تضيف به الأنشطة قيمة وتكاليفها عند تطوير المنتجات/ الخدمات؛ ومشروعات أنظمة المعلومات التي تقدم أكبر الفوائد الكلية سيكون لها الأولوية قبل المشروعات التي تقدم فوائد أقل.
التخطيط الاستراتيجي	المدى الذي يُعتبر فيه المشروع معيّنًا للمنظمة على تحقيق أهدافها الاستراتيجية وغاياتها طويلة الأجل.
الفوائد المتوقعة	المدى الذي يُعتبر فيه المشروع مطوّراً للفوائد ولخدمة العملاء، إلخ؛ والمدة التي تستمر فيها هذه الفوائد.
توافر الموارد	حجم ونوع الموارد التي يحتاجها المشروع ومدى توافرها.
حجم / مدة المشروع	عدد الأفراد والمدة الزمنية اللازمين لاستكمال المشروع.
الصعوبة الفنية/ المخاطر	مستوى الصعوبة الفنية التي تحول دون إنجاز المشروع بنجاح خلال المدة الممنوحة والموارد المتاحة.

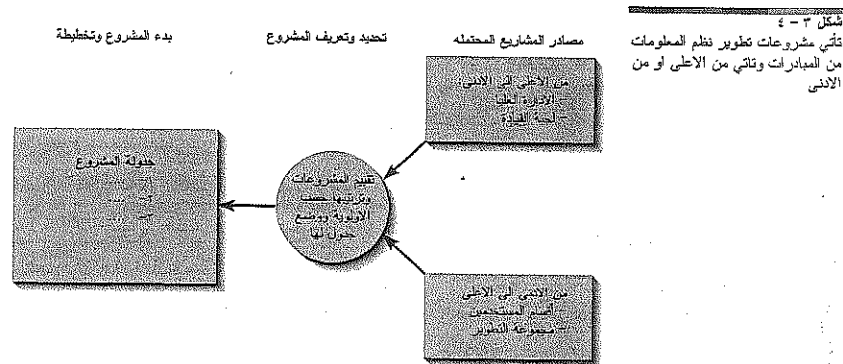
يمكن أن تؤدي عملية صنع القرار هذه إلى العديد من النتائج. وبالطبع من الممكن أن تقابل المشروعات بالقبول أو الرفض. وعادة ما يعني قبول المشروع أنه قد تمت الموافقة على تمويل عملية بناء النشاط التالي من دورة حياة تطوير النظم (SDLC). أما رفضه فيعني أنه لن يُنظر بعد ذلك في تطويره. ولكن من الممكن أيضاً أن يتم قبول المشروعات بشروط، فقد تُقبل المشروعات حين توافر الموارد اللازمة أو إعلان أن جانباً شديداً من النظام يمكن تطويره. وقد يتم كذلك إعادة المشروعات إلى المتقدمين بها لإرشادهم إلى وضع أو شراء النظام المطلوب

بأنفسهم. والنتيجة الأخيرة هو أن يُطلب من المتقدمين بالمشروع إجراء بعض التعديلات عليه وإعادة تقديمه بعد إجراء بعض التغييرات أو إضافة التوضيحات التي يقترحونها عليهم.



#### المستلزمات والنواتج Deliverable and Outcomes

يمثل الناتج النهائي من عملية تحديد المشروع وانتقائه في وضع جدول لمشروعات تطوير نظم المعلومات وتأتي هذه المشروعات من مصادر من الأعلى إلى الأدنى ومصادر من الأدنى إلى الأعلى. وبمجرد وقوع الاختيار عليها، فإنها تنتقل على النشاط التالي في هذه المرحلة الخاصة بدورة حياة تطوير النظم (SDLC) وهي مرحلة البدء في المشروع وتخطيطه. ويوضح الشكل ٣-٤ هذا التسلسل للأحداث. ومن نتائج هذا العمل التأكد من أن الأفراد العاملين في المنظمة قد اهتموا كثيراً باختيار المشروعات واستوعبوا بشكلٍ جلي كيف يستطيع كل مشروع منهم أن يُعين المنظمة على تحقيق أهدافها.



على افتراض أن المشروع مختار ومفهوم بالكامل حول مساعدة المنظمة للوصول إلى أهدافها. ونظراً لبداً الالتزام الإضافي، فإن المشروع الذي يقع عليه الاختيار قد لا يؤدي إلى ظهور نظام عامل. ويعني الالتزام التزايدى Incremental commitment. أنه بعد كل نشاط من أنشطة دورة حياة تطوير النظم (SDLC) المتلاحقة تقوم أنت والأعضاء الآخرون في فريق المشروع والمسؤولون بالمنظمة بإعادة تقييم المشروع. وسيحدد هذا التقييم ما إذا كانت ظروف العمل قد تغيرت أو ما إذا كان الاستيعاب الأكثر تفصيلاً لتكاليف النظام وفوائده ومخاطره تشير إلى أن المشروع ليس بالقيمة التي كان يُرى بها في السابق. وسوف نتناول في القسم التالي العديد من التقنيات اللازمة لاكتساب فهم عميق لمشروع التطوير الخاص بك.

### تهيئة وتخطيط مشروعات تطوير النظم

#### Initiating and Planning System Development Projects

إن العديد من الأنشطة التي تتم خلال مرحلة البدء والتخطيط يمكن أن يتم استكمالها خلال المرحلة التالية من دورة حياة تطوير النظم (SDLC) وهي مرحلة تحليل النظم. كما أن البداية والتخطيط اللذان يجريان على نحو صحيح ومتبصر ويشملان مجال تحديد المشروعات وأنشطتها، من شأنها أن يقللا من الفترة الزمنية اللازمة لاستكمال المراحل التالية من المشروع ومنها مرحلة تحليل النظم. فعلى سبيل المثال تحليل الجدوى الدقيق الذي يتم خلال مرحلة البدء والتخطيط من الممكن أن يؤدي إلى رفض المشروع ومن ثم توفير قدر كبير من الموارد التي كان مصيرها الإهدار. والفترة الزمنية التي سيتم استهلاكها بالفعل ستأثر بحجم ومدى تعقيد المشروع وكذلك بالخبرة التي تتمتع بها منظمتك في إنشاء نظم مشابهة. وبصورة تقديرية نقول إنه بين ١٠ و ٢٠٪ من إجمالي المجهود الذي يُبذل للتطوير يجب أن ينصب على مرحلة البدء والتخطيط. أي أنك يجب ألا تتردد في قضاء قدر كبير من الوقت والطاقة في بداية المشروع لكي تفهم بصورة كاملة دوافع النظام المرغوب.

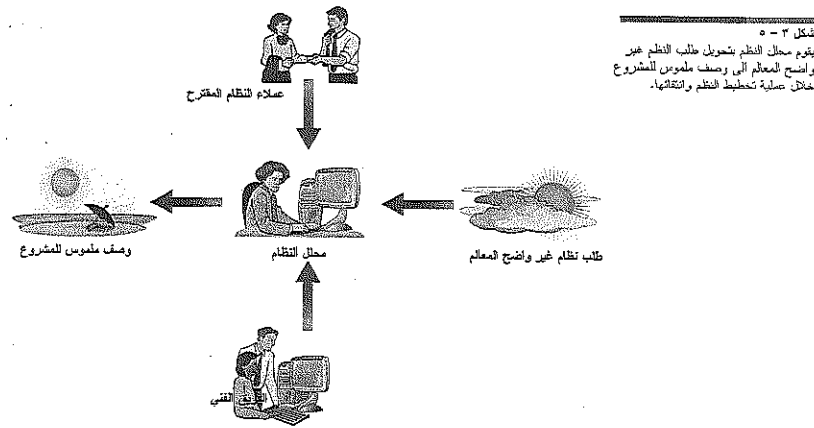
تقوم معظم المنظمات بتعيين محلل نظم ذي خبرة أو فريق من المحللين بالنسبة للمشروعات الكبيرة؛ وذلك للقيام بأنشطة بدء وتخطيط المشروع. ويزاول المحلل عمله مع العملاء الافتراضيين - المديرين والمستخدمين العاملين في إحدى وحدات العمل الذين سيستخدمون هذا النظام وغيرهم من العمال الفنيين القائمين بالتطوير؛ وذلك لإعداد للخطة النهائية. كما أن المحللين ذوي الخبرة الذين يعملون مع المستهلكين ممن يفهمون جيداً احتياجاتهم الخاصة بالخدمات المعلوماتية يجب أن يتمتعوا بالقدرة على إجراء تحليل

#### الالتزام التزايدى Incremental Commitment

هي الاستراتيجية المستخدمة في تحليل النظم والتصميم الذي يجري فيه مراجعة المشروع بعد انتهاء كل مرحلة بالمرحلة، ومواصلة العمل بالمشروع نجد ما يبرزها في كل مراجعة من هذه المراجعات.

مفصل بقدر قليل نسبياً من الجهد. أما المحللين قليلي الخبرة الذين يعملون مع عملاء لا يستوعبون احتياجاتهم بصورة واضحة، من المرجح أن يستهلكوا قدراً أكبر من الوقت للتأكد من جدوى مجال المشروع وخطة العمل به. ويتمثل هدف مرحلة بدء وتخطيط المشروعات في تحويل وثيقة طلب النظام غير واضحة المعالم إلى وصف ملموس للمشروع، كما يوضح ذلك الشكل ٣-٥. كما أن التواصل الفعال بين محلل النظم والمستخدمين والإدارة من العوامل شديدة الأهمية لصياغة خطة محكمة للمشروع. وقد يكون حل كل الأطراف على الموافقة على اتجاه سير المشروع أمراً عسيراً بالنسبة للمشروعات التي تضم عدداً من الأقسام، وذلك عندما يكون لدى كل طرف أهداف مختلفة. وبشكل عام تتطلب المشروعات الكبيرة والمنظمات المتشابكة محلي نظم لقضاء وقت أطول في تحليل كل من النظم الموجودة والمقترحة.

ونتناول في الجزء المتبقي من هذا الفصل كيف يقوم محلل النظم بوضع وصف واضح للمشروع.



### عملية تهيئة وتخطيط مشروعات تطوير النظم

#### The process of Initiating and Planning Systems Development Projects

كما يُشير اسمها، تضم مرحلة بدء وتخطيط المشروعات نشاطين أساسيين. يركز النشاط الأول على مرحلة بدء المشروع وعلى الأنشطة التي من شأنها أن تساعد في تهيئة فريق العمل للقيام بالتخطيط للمشروع. وخلال عملية بدء المشروع يتم تعيين محلل أو اثنين من المحللين للعمل مع العميل للوصول إلى معايير العمل وإجراءات التواصل. ويقدم الجدول ٣-٣ ملخصاً لخمس من الأنشطة التي يجري العمل بها خلال مرحلة بدء المشروع. ويركز النشاط الثاني وهو التخطيط للمشروع على تحديد المهام الواضحة والمميزة للمشروع بالإضافة إلى العمل اللازم لاستكمال كل مهمة من هذه المهام.

وتهدف عملية تخطيط المشروع إلى إصدار وثيقتين:

خطة المشروع القاعدية (Baseline Project Plan (BPP وبيان العمل Statement of work (SOW). وتصبح خطة المشروع القاعدية (BPP) أساس بقية مراحل مشروع التطوير. وهي وثيقة داخلية يستخدمها فريق التطوير ولكن لا يشارك فيها العملاء. أما بيان العمل (SOW) فهي توضح للعميل أهداف المشروع والعوائق التي تصادفه. وسناقش هنا كلا من خطة المشروع القاعدية وبيان العمل. وكما كان الحال مع عملية بدء المشروع، فإن حجم المشروع ومجاليه ومدى تعقيده هو ما يحدد مدى شمولية عملية التخطيط للمشروع والوثائق التي تنتج عنه. كما ينبغي وضع افتراضات تتعلق بقضية توافر الموارد والمشاكل المتوقعة حدوثها. ويعمل تحليل هذه الافتراضات وتكاليف النظام وفوائده على تشكيل مبررات المشروع business case. ويقدم الجدول ٣-٤ قائمة بالأنشطة التي يجري العمل فيها خلال مرحلة التخطيط للمشروعات.

#### المستلزمات والنواتج

#### Deliverables and Outcomes

تمثل النتائج الأساسية لبدء المشروع وتخطيطه في خطة المشروع القاعدية وبيان العمل. وتحتوي خطة المشروع القاعدية (Baseline Project Plan (BPP على كل المعلومات التي تم جمعها وتحليلها خلال نشاط بدء وتخطيط المشروع. وتعكس الخطة أفضل تقدير لمجال المشروع وفوائده وتكاليفه ومخاطره ومتطلبات الموارد، في ظل الفهم الحالي للمشروع وتقوم خطة المشروع القاعدية بتحديد الأنشطة التفصيلية للمشروع للمرحلة التالية - مرحلة تحليل النظم - وتقدم تفاصيل أقل للمراحل التالية من المشروع (لأن هذه المراحل تعتمد على نتائج مرحلة التحليل). كما أن كلاً من فوائد المشروع وتكاليفه ومخاطره وموارده اللازمة ستصبح أكثر تحديداً وقابلية للإحصاء مع تقدم مراحل المشروع. وتستخدم لجنة الانتقاء التابعة للمشروع خطة المشروع القاعدية لمساعدتها في تقرير ما إذا كانت ستواصل المشروع أو تعيد توجيهه أو تلغيه. وإذا وقع عليها الاختيار تصبح خطة المشروع القاعدية بمثابة وثيقة الأساس لكل أنشطة دورة حياة تطوير النظم اللاحقة، ولكن يجري تحديثها كلما ظهرت معلومات جديدة خلال أنشطة دورة حياة تطوير النظم اللاحقة. وفي نهاية هذا الفصل سنشرح كيفية وضع خطة المشروع القاعدية.

#### حالة العمل

#### Business Case

تقرير مكتوب يوضح سبب وضع أحد نظم المعلومات. ويوضح هذا التقرير الفوائد الاقتصادية والتكاليف والجدوى الفنية والتنظيمية للنظام المقترح.

جدول ٣-٣. أنواع الأنشطة التي تتم خلال مرحلة بدء المشروع.

- تأسيس الفريق المعني ببدء المشروع.
- إنشاء علاقة مع العميل.
- وضع خطة بدء المشروع.
- وضع إجراءات الإدارة.
- إنشاء بيئة إدارة المشروع وكتاب العمل الخاص بالمشروع.

جدول ٣-٤. الأنشطة التي تتم خلال مرحلة تخطيط المشروع.

- وصف نطاق المشروع وبدائله وجدواه.
- تقسيم المشروع إلى مهام يمكن إدارتها.
- تقييم الموارد ووضع خطة لها.
- وضع جدول أعمال مبدئي.
- وضع خطة تواصل.
- تحديد معايير المشروع وإجراءاته.
- تحديد المخاطر وتقييمها.
- وضع ميزانية مبدئية.
- صياغة بيان العمل.
- وضع خطة المشروع الأساسية.

يُعتبر ميثاق المشروع (الذي تم تعريفه في الفصل الثاني) وثيقة قصيرة يجري إعدادها من أجل أصحاب الأسهم الداخليين أو الخارجيين، حيث إنها تقدم لهم نظرة عالية المستوى للمشروع. ويحتوي ميثاق المشروع على العناصر التالية:

- اسم المشروع وتاريخ اعتياده.
- اسم مدير المشروع ومعلومات عن كيفية الإتصال به.
- اسم العميل ومعلومات عن كيفية الاتصال به.
- تواريخ بدء المشروع وانتهائه.
- أسماء أصحاب الأسهم الرئيسيين ودور المشروع ومسؤولياته.
- أهداف المشروع ووصفه.
- الافتراضات الأساسية.
- قسم مخصص لتوقعات أصحاب الأسهم الرئيسيين.



يُعتبر ميثاق المشروع من أدوات التواصل التي تساعد في التأكد من أن المنظمات وأصحاب الأسهم الآخرين يستوعبون جيداً أن المشروع قد بدأ. ويوضح الشكل ٣-٦ نموذجاً لأحد موثائق المشروعات.

### تقييم جدوى المشروع Assessing Project Feasibility

معظم مشروعات نظم المعلومات لديها ميزانيات وأوقات محددة لانتهائها. ويُعتبر تقييم الجدوى من المهام الضرورية التي قد تمثل مهمة كبيرة؛ نظراً لأنها تتطلب منك بوصفك محلل النظم أن تقوم بتقييم عدد كبير من العوامل. وعلى الرغم من أن خصوصيات أي مشروع هي التي تحدد العوامل الأكثر أهمية، إلا أن معظم عوامل الجدوى لا تخرج عن الفئات الست التالية:

- العوامل الاقتصادية.
- عوامل التشغيل.
- العوامل الفنية.
- جدول الأعمال.
- الإجراءات القانونية والعقود.
- العوامل السياسية.

إن تحليل هذه العوامل الست السابقة يشكل حالة العمل التي تقدم أسباب إنفاذ الموارد في المشروع. وستناول في بقية هذا القسم العديد من دراسات الجدوى وسنبداً بالجدوى الاقتصادية.

ولكي نساعدك في فهم عملية تقييم الجدوى بشكل أوضح سنقوم بتناول مشروع باين فالي للأثاث. يقوم جاكى جودسون، نائب مدير التسويق لدى شركة باين فالي للأثاث، بإعداد طلب خدمات النظام (SSR) الموضح في الشكل ٣-٧، وذلك بهدف وضع نظام لرصد العملاء. ويشعر جاكى بأن هذا النظام كفيل بإتاحة الفرصة أمام مجموعة شركات باين فالي لدعم نشاط الشراء لدى العملاء وكذلك دعم المبيعات. كما أنها تشعر أن نظام رصد العملاء (CTS) سيعمل عند تنفيذه على زيادة أرباح الشركة وهذه فائدة يمكن حسابها، كما أنه سيعمل على رفع الروح المعنوية لدى الموظفين، إلا أن هذه فائدة لا يمكن حسابها. وقد قام مجلس الإدارة المشغل عن تحديد أولويات النظم لدى مجموعة شركات باين فالي باختيار هذا المشروع لإجراء دراسة بدء وتخطيط له. ويشتمل هذا الطلب على المعلومات الخاصة بوسيلة الاتصال وبيان بالمشكلة وبيان بطلب الخدمة وبالإضافة إلى معلومات عن الإتصال المتبادل.

بحث إنترنت  
إن إنشاء فريق تطوير عالي الأداء يرتبط بصورة مباشرة بسرعة التطور وكفاءة النظام الجديد. تم زيارة الموقع التالي:  
www.prenhall.com/valacich  
لكي يساعدك على استكمال التمارين المتعلقة بهذا الموضوع

ينسب إلى السيد جيمو المحلل المشرف على الأنظمة مهمة القيام بالبدء في التخطيط للمشروع وذلك بالتعاون مع السيد جاكى جودسون. وفي هذه المرحلة من المشروع، يتم الانتهاء من كافة الأنشطة التلقينية المبدئية للمشروع: قام جاكى بتجهيز طلب خدمات الأنظمة، ثم قام المجلس المفوض بعملية الاختيار بمراجعة الطلب، ثم اسند إلى السيد جيمو.

باين فالي للأثاث		أعدادي ٢٠٠٥ سبتمبر ٢٠٠٥ م	
ميثاق المشروع			
اسم المشروع	نظام رصد العملاء		
اسم المدير	جاكي جودسون (jwoo@pvf.com)		
العميل	التسويق		
رأعي المشروع	جاكي جودسون (jwooson@pvf.com)		
تاريخ بداية/ نهاية المشروع (التاريخ المبدئي)	٢٠٠٥/١/١٠ - ٢٠٠٦/١/٢٠ م		
نظرة عامة على المشروع			
سقوم هذا المشروع بتنفيذ نظام لرصد العملاء لقسم التسويق. ويهدف هذا النظام إلى التشغيل، وذلك لتوفير وقت الموظفين، ولتحديد من الأخطاء، والحصول على المعلومات في مواعيد أكثر انتظاماً.			
الأهداف:			
• تقليل الأخطاء التي قد تقع عند إدخال البيانات			
• تقديم المعلومات في مواعيد أكثر انتظاماً			
•			
الافتراضات الأساسية:			
• سيتم إنشاء هذا النظام داخلياً			
• سيكون السطح عبارة عن مصفح عبر الإنترنت			
• سيسمح النظام بإدخال بيانات العملاء			
•			
المساهمين ومسؤولياتهم			
المساهم	دوره	مسئوليته	موقعه
جاكي جودسون	نائب مدير التسويق	رؤية المشروع، الموارد	جاكي جودسون
الكس دتا	كبير مدراء المعلومات CIO	المراقبة، المورد	الكس دتا
جيم وو	مدير المشروع	الخطة، المراقبة، تنفيذ المشروع	جيم وو
جيمس جوردان	مدير المبيعات	تشغيل النظم	جيمس جوردان
ماري شاد	نائب مدير الموارد البشرية	تحسين فريق العمل	ماري شاد

شكل ٣-٦

ورقة مشروع نظام متابعة العملاء لشركة باين فالي للأثاث.

شركة باين فالي للأثاث	طلب خدمات الأنظمة	صاحب الطلب: جاكوبي جونسون	التاريخ: ١٠ سبتمبر ٢٠٠٥ م
قسم التسويق	الموقع: المركز الرئيسي، ج ٥٧٠	فاكس: ٣٢٧٠-٤	بريد إلكتروني: jacobson
نوع الطلب	(X) نظام جديد	( ) تعديل النظام	( ) تصحيح الأخطاء الموجودة بالنظام
مبنى إخراج الطلب	( ) طلب فوري - بسبب حدوث عطل في العمليات أو فقدان القرص	( ) وجود المشاكل ولكن يمكن التعايش معها	(X) حالة تحمل المخاطر التجارية إن لم يتم تثبيت الأنظمة الجديدة
بيان المشكلة	<p>أدى التمرق في حجم المبيعات لشركة باين فالي إلى زيادة حجم العمل لإدارة التسويق. وقد أدت هذه الزيادة في حجم العمل بتدويرها إلى زيادة كم البيانات والمعلومات التي تحتاج فهمها والتعامل معها فضلاً عن جعلها أكثر صعوبة وتقييداً. وتستخدم المؤسسة حالياً مجموعة من الأنظمة البدوية إضافة إلى لوحة اشتراكات الكمبيوتر تعتمد على قوائم حساب الآلي المعقدة وذلك للتتبع بأفكار العملاء وأساليبهم في الشراء. وتستخدم ولكن هذه الوسيلة التحليلية العنيد من المشاكل (١). أثناء تعامل من البطء في التعرف على اتجاهات العملاء في الشراء وذلك لأنه غالباً ما يكون هناك تأخير يصل إلى أسبوعين أو أكثر قبل جمع المعلومات من النظام لتتولى من المبيعات وعرضها في لوحة الاشتراك باستخدام الوسائط البينوية (٢). كذلك تعتبر عملية إخراج البيانات والمعلومات بطيئة مقارنة بغيره من الأنظمة (وهذا ما يتيح فرصة للشك في صحة نتائج تحليل تلك المعلومات والبيانات لاحقاً). (٣) أيضاً فإن حجم المعلومات وصعوبة تحليلها من خلال النظام قد يتجذر النظام الذي يعمل حالياً وفي بعض الأحيان يبدأ البرنامج بإعادة عملية الحساب ولكنه لا يمكن أن يجرى أي شيء إلا أنه أو أن يقوم بعرض إخراج المعلومات المعروفة بأنها غير صحيحة.</p>		
طلب الخدمة	<p>مرحلة القيام بعمل تحليل شامل لمجموعة النظم والأساليب المستخدمة من قبل الشركة حالياً في متابعة وتحليل أنشطة العملاء بالنسبة لعملية الشراء. وذلك بهدف تصميم وبناء نظام معلومات حديث تماماً. لذا يجب أن يقوم هذا النظام المستحدث بالإنجاز كافة أنشطة العملاء الشرائية وتوفير وعرض كافة المعلومات الهامة الخاصة بالمبيعات. هذا بالإضافة إلى مشاركة هذه الموظفين العاملين وإدارة التسويق على فهم وإدراك المعلومات المعقدة والتفاني الخاصة ببيئة العمل والتي تعتبر في زبدية مستمرة. وإذا أمكن فإن هذا النظام سوف يساعد على تصور النتائج الشائقة في شركة باين فالي، خاصة بالنسبة لعددنا على تقديم خدمات أفضل للعملاء.</p>		
اتصال: جيمس ت-٤-٦٢٠٧	فاكس: ٦٢٠٧-٤	بريد إلكتروني: jacobson	الكامل: جاكوبي جونسون، نائب الرئيس لإدارة التسويق
على أن يتم إكمالها من قبل المعلنين المشغلين من الأنظمة			
( ) الموافقة على الطلب	تسبب إلى تاريخ البدء		
( ) ترقية المراجعة			
( ) اقتراح تطوير النظام			
( ) الرقوى رسم			

### تقييم الجدوى الاقتصادية Assessing Economic Feasibility

الجدوى الاقتصادية  
Economic Feasibility  
هي عملية تحديد الفائدة  
المادية والتكاليف المرتبطة  
بمشروع تطويري.

إن دراسة جدوى إقتصادية Economic Feasibility تحتاج لخطة المشروع القاعدية. وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد الفائدة المالية المرتبطة بمشروع التطوير فضلاً عن تكاليف التنفيذ. ودائماً ما يشار إلى دراسة الجدوى الإقتصادية بمسمى تحليل الفائدة والتكلفة. ففي خلال فترة المشروع المبدئية والتخطيط، سوف يكون من المستحيل أن تستطيع تحديد كافة الفوائد والتكاليف المرتبطة بتنفيذ أي مشروع بمتى الدقة. ولكن من المهم أن تقوم بتحديد وحساب الفوائد والتكاليف، وإلا سوف يستحيل عليك أن تجري عملية تحليل إقتصادية لكي تحدد أي المشاريع أكثر جدوى من الأخرى. وبعد ذلك، نقوم بمراجعة صفحات العمل التي يمكنك أن تستخدمها لتدوين التكاليف والفوائد إضافة إلى التقنيات التي ستساعدك على حساب هذه التكاليف والفوائد. ويتم الاستعانة بهذه التقنيات بجانب صفحات العمل بعد كل مرحلة من مراحل دورة حياة تطوير النظم للوصول إلى قرار إما بمواصلة العمل وإما فرض بعض التوجيهات وإما إلغاء المشروع بأكمله.

تحديد فوائد المشروع: يمكن أن يقوم نظام المعلومات بتوفير العديد من الفوائد للمنظمة. فعلى سبيل المثال يستطيع نظام المعلومات الجديد أو المستحدث أن يقوم بتشغيل المهام الرتبية بصورة أوتوماتيكية والتقليل من الأخطاء وتوفير خدمات جديدة لكل من العملاء والمولدين وتحسين مستوى كفاءة المنظمة وزيادة مستوى السرعة والمرونة فضلاً عن رفع المعنويات. وتعتبر بعض هذه الفوائد ملموسة والأخرى محسوسة. فالفائدة الملموسة tangible benefit هي تلك التي يمكن تقييمها فعلياً بالدولارات. ومن أمثلة هذه الفائدة الملموسة خفض معدل نفقات الموظفين، انخفاض تكاليف المعاملات التجارية، أو زيادة فائدة التأمينات المالية. ومن المهم ملاحظة أن بعض الفوائد الملموسة لا يمكن حسابها بسهولة. فعلى سبيل المثال، عندما تتمثل هذه الفائدة الملموسة في السماح للشركة بالقيام بمهمة ما خلال ٥٠٪ فقط من المدة المخصصة لهذه المهمة، عندئذ يصعب حساب هذه الفائدة فعلياً بالدولارات. وتتناسب معظم هذه الفوائد الملموسة في واحدة أو أكثر من الفئات التالية:

- ⊖ خفض التكاليف والفاؤها.
- ⊖ التقليل من حدوث الأخطاء.
- ⊖ زيادة المرونة.
- ⊖ زيادة سرعة العمل.
- ⊖ تطوير عملية التحكم والتخطيط الإداري.
- ⊖ فتح أسواق جديدة وزيادة فرص المبيعات.

وقد قام كل من جيم وجاكي بتحديد العديد من الفوائد الملموسة الناتجة عن تطبيق نظام متابعة العملاء في شركة باين فالي، ثم تلخيصها في ورقة العمل الموضحة بالشكل ٣-٨. حيث قاما بجمع البيانات والمعلومات اللازمة لكتابة ورقة العمل عن طريق مستخدمي النظام الذي يطبق حالياً لمتابعة العملاء. كما اعتمد جيم وجاكي أولاً على إجراء مقابلة مع الشخص المسئول عن جمع وإدخال وتحليل صحة البيانات الخاصة بنظام متابعة العملاء.

شكل ٣-٨  
يوضح صيغة العمل الخاصة بالفوائد الملموسة والفائدة من مشروع متابعة العملاء لشركة باين فالي لتلك

ورقة العمل الخاصة بالفوائد الملموسة مشروع نظام متابعة العملاء	العدد من سنة إلى خمس سنوات
أ- خفض التكاليف وإنتاجها	\$٥٠,٠٠٠
ب- التقليل من حوث الأخطاء	\$٢٥,٠٠٠
ج- زيادة المرونة	\$٧٥,٠٠٠
د- زيادة سرعة العمل	\$١٠٠,٠٠٠
هـ- تطوير عملية التحكم والتخطيط الإداري	\$٢٥,٠٠٠
و- فوائد أخرى	
إجمالي الفوائد الملموسة	\$٢٧٥,٠٠٠

ويؤكد هذا الشخص أنه يستغرق حوالي ١٠٪ من وقت عمله لتصحيح أخطاء إدخال البيانات. وبما أن مرتب هذا الشخص يساوي ٢٥,٠٠٠ دولار، إذن تقدر قيمة فائدة تقليل الأخطاء بمبلغ ٢,٥٠٠ دولار (أي ١٠٪ من المرتب ٢٥,٠٠٠) كما يرى كل من جيم وجاكي. إضافة إلى ذلك قام جيم وجاكي بإجراء مقابلات مع مجموعة المديرين الذين يتعاملون مع تقارير متابعة العملاء الحالية؛ وذلك لتقييم الفوائد الملموسة الأخرى. حيث توصلوا إلى أنه يمكن تحقيق الفائدة الناتجة عن تقليل التكاليف أو إلغائها عن طريق ابتكار أسلوب إداري أفضل. كذلك سوف تزداد المرونة؛ نتيجة للحد من الزمن الذي يستغرق عادة في عملية التعرف على المعلومات لمختلف الأغراض بالطريقة اليدوية. علاوة على ذلك، فإن التطورات التي تطرأ على عملية التحكم والتخطيط الإداري تنتج عن تطبيق نظام معلومات مستحدث يشتمل على مدى متسع من النظم التحليلية. وقد أشارت نتائج هذا التحليل إلى أن إجمالي الفائدة تقدر بحوالي ٥٠,٠٠٠ دولار سنوياً.

قام كل من جيم وجاكي أيضاً بتحديد العديد من الفوائد غير الملموسة الناتجة عن تطبيق نظام معلومات جديد. ولكن لم يستطيعوا حساب هذه الفوائد، غير أن وصفها سوف يأتي في خطة المشروع القاعدية النهائي. ويقصد بالفوائد غير الملموسة *Intangible benefits* هي تلك الفوائد التي لا يمكن تقييمها فعلياً بالدولارات. وقد يكون لهذه الفوائد غير الملموسة فوائد تنظيمية مباشرة مثل رفع معنويات الموظفين، كما يمكن أن يكون لها تأثير اجتماعي بعيد المدى مثل خفض معدل استهلاك الموارد أو التقليل من المفقودات. وفي

الفائدة غير الملموسة  
*Intangible Benefits*  
هي الفائدة الناتجة من ابتكار نظام معلومات والتي يتعذر حسابها فعلياً بالدولارات.

بعض الأحيان يمكن اعتبار الفائدة الملموسة فائدة غير ملموسة مثل تلك الفائدة الكامنة في مراحل التخطيط المبدئية للمشروع والتي يتعذر حسابها أو تقييمها فعلياً بالدولارات في هذه المرحلة. ولكن فيما بعد، في المراحل الآتية من المشروع عندما تبدأ نتائج النظام المبكر في الظهور يمكن تصنيف هذه الفوائد المحسوسة بأنها فوائد ملموسة.

وتشتمل الفوائد غير الملموسة على ما يلي:

- الضرورة التنافسية.
- زيادة المرونة بالمنظمة.
- رفع الروح المعنوية لدى الموظفين.
- تشجيع تعلم وإدراك كل ما يتعلق بالمنظمة.
- المزيد من المعلومات الوقتية.

بعد التعرف على الفوائد الناتجة عن تنفيذ المشروع، يجب تحديد تكاليف هذا المشروع. تحديد تكاليف المشروع: يشتمل مشروع ابتكار نظام معلومات حديث على تكاليف ملموسة وأخرى غير ملموسة. ويقصد بالتكاليف الملموسة *Tangible cost* هي تلك التي يمكن تقييمها وحسابها فعلياً بالدولارات. وبالنسبة لتطوير نظم المعلومات، تتضمن التكاليف الملموسة تكاليف المكونات الصلبة، تكاليف العمل، وتكاليف العمليات عن تدريب الموظفين والتجديدات. ومن ناحية أخرى يقصد بالتكاليف غير الملموسة *intangible cost* تلك التي يصعب تقديرها وحسابها بالدولارات فعلياً. وتشتمل التكاليف المحسوسة على فقدان حماسة العملاء وودهم، انخفاض الروح المعنوية لدى الموظفين، أو انخفاض مستوى فعالية وكفاءة العمليات. وبجانب تلك التكاليف المحسوسة والملموسة، يمكن التمييز بين كل من تكاليف المرة الواحدة والتكاليف المتكررة المرتبطة بنظام المعلومات.

ويقصد بتكاليف المرة الواحدة *one-time cost* هي تكاليف بدء المشروع وتطويره بالإضافة إلى بدء تطبيق نظام المعلومات. وتتضمن هذه التكاليف النقاط التالية:

- تطوير نظام المعلومات.
- مشتريات المكونات الصلبة والبرامج الجديدة.
- تدريب المستخدم.
- تجهيز الموقع.
- تحويل البيانات أو تحويل النظام.

عند القيام بدراسة تحليلية إقتصادية للتكاليف والفوائد الخاصة بالمشروع، يجب الاستعانة بورقة عمل لحساب وتدوين جميع هذه النفقات. وقد تكون هذه الورقة عن وثيقة مقسمة على عمودين أو ورقة متعددة الأعمدة. وبالنسبة للمشاريع الكبيرة، غالباً ما تكون

التكاليف الملموسة  
*Tangible Cost*  
هي تلك التكاليف الناتجة عن مشروع نظام المعلومات والتي يمكن تقييمها وحسابها فعلياً بالدولارات.

التكاليف غير الملموسة  
*Intangible Cost*  
هي تلك التكاليف الناتجة عن مشروع نظام المعلومات والتي يصعب تقييمها وحسابها فعلياً بالدولارات.

تكاليف المرة الواحدة  
*One-Time Cost*  
هي التكاليف المرتبطة ببدء المشروع، وتطويره، أو بداية تطبيق نظام المعلومات.

تكلفة المرة الواحدة على مدار سنة أو عدة سنوات. ويسهل استخدام الأعمدة المتعددة في ورقة العمل عملية حساب القيم الحالية (انظر الأشكال التالية). أما التكاليف المتكررة recurring cost فيقصد بها التكاليف الناتجة عن الاستخدام والتطوير المستمر لنظام المعلومات. ومن أمثلة هذه التكاليف المتكررة ما يلي:

- إصلاح برامج التطبيقات.
- نفقات تخزين البيانات المتزايدة.
- الاتصالات المتزايدة.

• إيجار البرامج والمكونات الصلبة الجديدة الموارد المستهلكة والنفقات الأخرى (مثل الأوراق، الأشكال، موظفي مركز المعلومات).

تشتمل كل من تكاليف المرة الواحدة أو التكاليف المتكررة على بنود ذات طبيعة ثابتة وأخرى متغيرة. ويقصد بالتكاليف الثابتة تلك التي تسجل بغواتير على فترات منتظمة وبمقادير ثابتة. ومن أمثلة تكاليف المرة الواحدة إيجار البراعة. أما التكاليف المتكررة فتشير إلى تلك التكاليف التي تختلف تبعاً لطبيعة الاستخدام. وأمثلة التكاليف المتكررة فمن فواتير التليفونات بعيدة المسافة.

وقد قام كل من جيم وجاكي بتحديد تكاليف المرة الواحدة والتكاليف المتكررة الخاصة بمشروع نظام متابعة العملاء. ويوضح الشكل ٣-٩ أن تكاليف المرة الواحدة للمشروع تقدر بمبلغ ٤٢,٥٠٠ دولار، بينما يوضح الشكل ٣-١٠ أن التكاليف المتكررة للمشروع تقدر بمبلغ ٢٨,٥٠٠ دولار سنوياً. وقد تم تقييم تكاليف المرة الواحدة للمشروع من خلال مناقشة المشروع مع رئيس جيم، الذي تتم إدارة النظام بنجاح، فإنه يجب على قسم التسويق أن يقوم بعملية تطوير خمس مراكز عمل على الأقل من المراكز الحالية (بمعدل ٣٠٠٠ دولار لكل منها). وبالإضافة إلى ذلك، فإنه من الضروري جداً تزويد كلاً من مراكز العمل برخص استعمال البرامج (بمعدل ١٠٠٠ دولار لكل منها) ومصرفات التدريب للمستخدمين (بمعدل ٢٥٠ دولار لكل مستخدم).

شكل ٣-٩ ورقة العمل الخاصة المرة الواحدة للمشروع  
مشروع نظام متابعة العملاء

القيمة	الوصف
٤٢,٥٠٠	أ - تكاليف التطوير
١٥,٠٠٠	ب - المكونات الصلبة الجديدة
٥,٠٠٠	ج - شهادات البرامج الجديدة أو وجاهة
٥,٠٠٠	د - مجموعة برامج تطبيقية
٢٥,٠٠٠	هـ - تكاليف أخرى
٢٨,٥٠٠	و - تدريب المستخدم
٢٨,٥٠٠	ز - تجهيز الموقع
٢٨,٥٠٠	ح - نفقات أخرى
٤٢,٥٠٠	إجمالي تكاليف المرة الواحدة للمشروع

شكل ٣-١٠ ورقة عمل تكاليف المرة الواحدة لمشروع متابعة العملاء لأحدى الشركات

شكل ٣-١٠ ورقة العمل الخاصة بالتكاليف المتكررة للمشروع  
مشروع متابعة العملاء

القيمة	الوصف
٤٢,٥٠٠	أ - إصلاح برامج التطبيق
١٥,٠٠٠	ب - تخزين البيانات المتزايدة المتزايدة
٥,٠٠٠	ج - تكاليف الترقية / صيانة
٥,٠٠٠	د - الاتصالات المتزايدة (الخطوط، فاكس، ...)
٢٥,٠٠٠	هـ - تكاليف الصيانة والبرامج الجديدة
٢٥,٠٠٠	و - نفقات أخرى
٢٨,٥٠٠	ز - نفقات أخرى
٢٨,٥٠٠	ح - نفقات أخرى
٢٨,٥٠٠	إجمالي التكاليف المتكررة للمشروع

شكل ٣-١١ ورقة عمل التكاليف المتكررة لمشروع نظام متابعة العملاء للشركة

وكما هو موضح بالشكل ٣-١٠، فقد استنتجوا جيم وجاكي أن النظام الجديد سوف يتطلب صيانة سنوية لمدة خمسة أشهر وبخاصة فيما يتعلق بالتعزيزات والمكملات التي سوف يحتاجها المستخدمون. ويجب أيضاً توفير بعض المصروفات الخاصة بزيادة السعة التخزينية للمعلومات ومعدات الإتصال والإمدادات الأخرى.

والآن يجب أن تعرف عن صور الاستفادة والتصنيفات الخاصة بالتكاليف المرتبطة بمشروع نظام المعلومات. وفي القسم التالي، سوف نقوم بعرض العلاقة بين الوقت والمال.

القيمة الزمنية للنقود: إن معظم التقنيات تقوم بتحديد الجدوى الاقتصادية للمشروع آخذة في الاعتبار المفهوم الخاص بكل من القيمة الزمنية للنقود The Time Value of Money (TVM). وهذه التقنية تقوم بعمل مقارنة بين النفقات المالية الحالية والعائدات المستقبلية المتوقعة. وكما نرى، فإن تطوير نظام المعلومات يتضمن وقت واحد وتكاليف متكررة. إضافة إلى ذلك، فإنه من المحتمل أن تظهر فوائد عمليات تطوير الأنظمة في المستقبل. وذلك يرجع إلى أن العديد من المشروعات تتنافس للحصول على الاستشارات الدلارية والتي تحمل معها التوقعات الجيدة، ويجب الأخذ في الاعتبار أن جميع التكاليف والفوائد يجب النظر إليها من خلال علاقتها بالقيم الحالية عنه بالقيم المستقبلية؛ وذلك عند القيام بعملية المقارنة بين عدة اختيارات لها علاقة بالاستثمار.

إن هذا المثال البسيط سوف يساعدك على فهم الفكرة العامة لنظام (TVM). افترض أنك تود أن تشتري سيارة مستعملة من أحد معارفك، وقد طلبت منك أن تقوم بعملية الدفع بواقع ١٥٠٠ دولار لمدة ثلاث سنوات، بداية من العام القادم، وبقيمة إجمالية تبلغ ٤٥٠٠ دولار. وإذا وافقت أن تأخذ المبلغ كاملاً في نفس وقت البيع (إذا توافر لديك المال في وقتها!)، فباعتقادك ما هي قيمة المبلغ الذي سوف تطلبه؟ هل تعتقد أنها ستكون قيمة مجملها ٤٥٠٠ دولار؟ هل ستكون أكثر من ذلك أم أقل؟ للإجابة على هذا السؤال، يجب أن ننضع في الاعتبار النقود الزمنية. إن معظمنا سوف يقبل المبلغ الذي قيمته إجمالاً ٤٥٠٠ دولار وليس نظام الدفع على ثلاث مراحل تبلغ قيمة كل منها ١٥٠٠ دولار؛ وذلك لأن

التكاليف المتكررة  
Recurring Cost  
هي التكاليف الناتجة عن  
الاستخدام تطوير المستمر  
لنظام المعلومات.

الدولار اليوم (أو ٤٥٠٠ دولار) سترتفع قيمته غداً أو في العام القادم؛ وذلك لأن المال يمكن أن يستثمر. إن معدل الفائدة للمال المقرض أو المُستثمر، أو تكلفة رأس المال، تسمى بمعدل الخصم **discount rate** بالنسبة لحسابات الـ (TVM). دعونا نفترض أن البائع سوف يقوم بوضع المال الذي حصل عليه عند بيع السيارة في البنك وحصل على ١٠٪ عائد من استثمارها. ويمكن استخدام معادلة بسيطة عند احتساب **present value** على ثلاثة مراحل بواقع ١٥٠٠ دولار:

$$PV_n = Y = \frac{1}{(1+i)^n}$$

حيث إن  $PV_n$  هي القيمة الحالية لـ  $Y$  من الدولارات لمدة  $n$  من السنوات بدءاً من الآن عندما تكون  $I$  هي معدل الخصم.

وتبعاً للمثال السابق، يمكن حساب القيمة الحالية للدفعات الثلاث التي تبلغ ١٥٠٠ دولار كالتالي:

$$PV_1 = 1500 \times \frac{1}{(1+.10)^1} = 1500 \times 9091 = 1,363.65$$

$$PV_2 = 1500 \times \frac{1}{(1+.10)^2} = 1500 \times 8264 = 1,239.60$$

$$PV_3 = 1500 \times \frac{1}{(1+.10)^3} = 1500 \times 7513 = 1,126.95$$

حيث إن  $PV_1$ ،  $PV_2$ ،  $PV_3$  تعبر عن القيمة الحقيقية لكل دفعة تبلغ ١٥٠٠ دولار في السنوات ١ و ٢ و ٣ على التوالي.

وحساب صافي القيمة الحالية (NPV) للثلاث دفعات التي قيمة كل منها ١٥٠٠ دولار، نقوم بإضافة القيم الحالية التي تم حسابها  $NPV = PV_1 + PV_2 + PV_3 = 1,363.65 + 1,239.60 + 1,126.95 = 3,730.20\$$ . بمعنى أنه يمكن للبائع قبول إجمالي المبلغ الذي قيمته ٣,٧٣٠,٢٠ دولار بما يعادل الثلاث دفعات التي تبلغ قيمة كل منها ١٥٠٠ دولار، أي أنه قام بعمل خصم يصل إلى ١٠٪.

وبما أنه تتوافر لدينا الآن خلفية عن العلاقة بين الوقت والمال، إذن فالخطوة التالية لعمل التحليل الاقتصادي تتمثل في عمل ورقة عمل مختصرة تتضمن القيم الحالية للتكاليف والفوائد. إن مجموعة الأنظمة الخاصة بالقيم الحالية للفوائد (PVF) ترى أن مدة صلاحية العديد من أنظمة المعلومات لا تتعدى الخمسة سنوات. ولهذا، سوف يتم عمل حسابات تحليل قيم الفائدة والتكاليف ضمن مدة أقصاها خمس سنوات. وبالإضافة إلى ذلك، فإن نظام

معدل الخصم
Discount Rate
هو معدل يستخدم لحساب
نسبة التدفق المالي المستقبلي.
القيمة الحالية
Present Value
هي القيمة الحالية لتدفق المالي
المستقبلي.

الإدارة الخاص بـ (PVF) قام بتحديد تكلفة رأس المال بـ ١٢٪ (على سبيل المثال: قيمة الخصم الخاصة بـ (PVF)). والشكل ١١-٣ يوضح ورقة العمل التي قام بها جيم. والخانة (الخلية) H11 الموجودة في الجدول الموضح في الشكل ١١-٣ توضح صافي القيم الحالية لمجموع الفوائد الحقيقية للمشروع خلال خمس سنوات (٢٣٩, ١٨٠ دولار). أما الخانة (الخلية) H19 فهي توضح صافي القيم الحالية لمجموع التكاليف الخاصة بالمشروع. والخانة (الخلية) H22 توضح أن صافي قيم الفوائد الحقيقية الخاصة بالمشروع تفوق صافي قيم التكاليف.

وأن جميع عائدات الاستثمار الخاصة بالمشروع (ROI) في ورقة العمل في الخانة (الخلية) H25 (٢٤٪). وذلك حيث إن المشروعات البديلة الأخرى تختلف من حيث قيم الفوائد والتكاليف، ومن حيث التوقعات الأجلية، وتعتبر عائدات الاستثمار مهمة جداً لجعل المقارنات الخاصة بالمشروع تعمل على أسس اقتصادية صحيحة. بالطبع، إن هذا المثال يوضح عائدات الاستثمار لإجمالي المشروع لمدة خمس سنوات. ويمكن حساب عائدات الاستثمار لكل عام يستغرقه المشروع.

إن التحليل الأخير الموضح في الشكل ١١-٣، في السطر ٣٤، يعتبر تحليلاً متعادلاً. وإن الهدف من التحليل المتعادل **break-even analysis** هو معرفة عند أي نقطة تتساوى الفوائد المتجمعة مع التكاليف. (على سبيل المثال: عندما يحدث التعادل). ولإدارة هذا التحليل، فإنه قد تم تحديد صافي القيم الحالية للتدفق المالي السنوي. وقد تم حساب التدفق المالي السنوي بطرح كل من التكلفة السابقة والقيم الحالية للتكاليف المرتدة من صافي قيم الفوائد السنوية.

1	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	TOTAL
2	Initial Investment	\$0	\$20,000	\$20,000	\$20,000	\$60,000
3	Discount Rate (12%)	1.000	0.893	0.797	0.712	0.636
4	PV of Benefits	\$0	\$24,643	\$33,840	\$34,289	\$92,772
5	NPV of Benefits	\$0	\$24,643	\$33,840	\$34,289	\$92,772
6	NPV of Costs	\$0	(\$20,000)	(\$20,000)	(\$20,000)	(\$60,000)
7	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
8	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
9	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
10	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
11	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
12	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
13	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
14	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
15	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
16	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
17	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
18	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
19	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
20	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
21	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
22	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
23	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
24	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
25	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
26	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
27	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
28	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
29	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
30	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
31	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
32	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
33	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
34	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
35	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
36	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
37	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
38	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
39	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
40	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
41	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
42	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
43	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
44	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
45	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
46	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
47	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
48	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
49	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772
50	NPV of Net Benefits	\$0	\$4,643	\$13,840	\$14,289	\$32,772

شكل ١١-٣  
يوضح ورقة العمل لصيغة حساب ال  
present value  
لكل الفوائد والتكاليف الموجودة في نظام  
معالجة البيانات لشركة باين قاني للثلاث

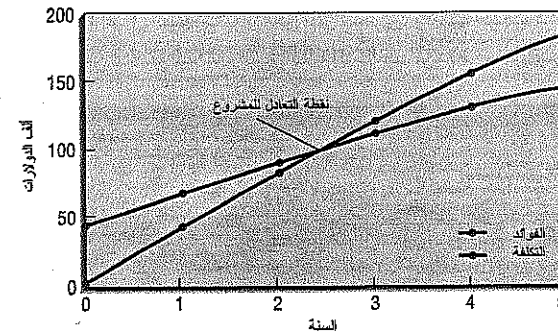
التحليل المتعادل  
Break-Even Analysis  
هو نوع من تحليل الفوائد  
المالية للتعرف على النقطة التي  
تساوي فيها قيمتي الفوائد  
والتكاليف (إن أمكن).

القيمة الحالية الصافية (NPV) الكلية للسيولة النقدية تعكس السيولة النقدية الكلية لكل السنوات السابقة. لو فحصت السطر رقم ٣٠ في ورقة العمل ستشاهد أن النسبة المتعادلة تحدث بين السنوات الثانية والثالثة. لأن السنة الثالثة هي أول سنة يكون فيها شكل القيمة الحالية الصافية الكلية للسيولة النقدية غير سلمي، ويمكن تعيين النقطة التي تحدث عندها النقطة المعادلة يمكن أن يستنتج كآتي:

النسبة المتعادلة = القيمة الحالية الصافية للسيولة النقدية السنوية - القيمة الحالية الصافية للسيولة النقدية الكلية القيمة الحالية الصافية للسيولة النقدية السنوية باستخدام بيانات الشكل ٣-١١،

$$\text{النسبة المتعادلة} = \frac{9,139 - 15,303}{15,303} = 0,403$$

النسبة المتعادلة للمشروع تحدث تقريباً بين السنة الثانية والرابعة، ويوضح التمثيل البياني لهذا التحليل في الشكل ٣-١٢. باستخدام المعلومات من التحليل الاقتصادي، فإن لوحة الأولوية لأنظمة PVF تصبح في وضع أفضل لفهم التأثير الاقتصادي المحتمل لنظام متابعة العمل. بدون هذه المعلومات يستحيل عملياً معرفة فوائد التكلفة لنظام مقترح ويستحيل اتخاذ قرار صائب بالموافقة أو رفض طلب الخدمة.



شكل ٣-١٢  
يوضح نقطة التعادل ضد التمثيل لنظام  
لنظام متابعة العملاء في إحدى الشركات

يمكنك استخدام أساليب عديدة لحساب الجدوى الاقتصادية لمشروع. لأن معظم أنظمة المعلومات لها فترة استخدام أكثر من عام واحد وتعطي فوائد وتحلب نفقات لأكثر من عام، فإن معظم أساليب تحليل الجدوى الاقتصادية تخدم مفهوم القيمة الزمنية للأموال. الجدول ٣-٥ يصف ٣ أساليب شائعة الاستخدام للوصول إلى تحليل الجدوى الاقتصادية. (الشرح أكثر تفصيلاً لأساليب تحليل القيمة الزمنية للأموال أو فوائد التكلفة بصفة عامة، القارئ المهتم يوصي بأن يستعرض كتاب علم المالية التمهيدي أو المحاسبة الإدارية).

جدول ٣-٥. أساليب تحليل فائدة التكلفة الاقتصادية الشائعة الاستخدام: القيمة الحالية الصافية، مردود الاستثمار وتحليل النسبة المتعادلة.

الوصف	أسلوب التحليل
NPV تستخدم معدل خصم محدد من تكلفة رأس مال الشركة لتعيين القيمة الحالية للمشروع. معدل الخصم يستخدم لتحديد القيمة الحالية لكل من الإيصالات النقدية والمبالغ.	القيمة الحالية الصافية (NPV)
ROI هو النسبة بين الإيصالات النقدية الصافية للمشروع والمبالغ النقدية للمشروع. تحليل الموازنة يمكن عمله بين تناقض مشاريع الاستثمار بمقارنة تسهيم النموذجية من ROI.	مردود الاستثمار (ROI)
BEA توضح مقدار الوقت اللازم للسيولة النقدية التراكمية للمشروع.	تحليل النسبة المتعادلة (BEA)

لكي تتم مرحلة الاستمرارية لا يجب أن يصل مشروع الأنظمة إلى النسبة المتعادلة أو يكون له ROI أكبر من المحددة أثناء إنشاء وتخطيط المشروع. ذلك لأنك لن تستطيع تحديد فوائد وتكاليف عديدة عند هذه النقطة في المشروع، ومثل هذه العقبات المالية في مشروع تكون متعذرة. في هذه الحالة يجري ببساطة تحليل اقتصادي شامل بالقدر المتاح، يشمل عمل قائمة طويلة للأشياء غير الملموسة وهذا ربما يكون كافياً للمشروع. هناك اختيار آخر هو إجراء نوع التحليل الاقتصادي الموضح في الشكل ٣-١١ باستخدام تقديرات الفوائد والتكلفة التشاؤمية، التفاوضية والمتوقعة أثناء إنشاء وتخطيط المشروع. هذا المدى من الحاصلات الممكنة مع قائمة الفوائد غير الملموسة وتدعيم وحدة العمل المطلوب غالباً سيكون كافياً للسماح باستمرارية المشروع إلى مرحلة التحليل. ومع ذلك يجب أن تكون دقيق بقدر المستطاع في التحليل الاقتصادي، خاصة عندما يكون رأس مال الاستثمار قليل. في هذه الحالة، ربما يكون ضرورياً القيام ببعض نشاطات مرحلة التحليل النموذجية أثناء إنشاء وتخطيط المشروع بغرض معرفة عدم فعاليات ونقاط ضعف النظام المتاح وتوضيح كيفية تغلب نظام جديد على كل هذه المشكلات.

تقييم اهتمامات الجدوى الأخرى

#### Assessing Other Feasibility Concerns

ربما تحتاج لمراعاة دراسات الإمكانات الأخرى عند إعداد المسألة التجارية لنظام أثناء تخطيط مشروع. الإمكانية التشغيلية Operational feasibility هي عملية اختبار احتمال قوي أن المشروع سيصل إلى أهدافه المنشودة. إن هدف هذه الدراسة هو فهم مدى قدرة

بحث إنترنت  
قياس ROI صعب جداً لأنواع  
الجديدة من الأنظمة لأن العديد  
من التكاليف والفوائد يكون  
غالباً غير متوقع. قم بزيارة  
الموقع لتكمل قرين متعلق  
بالموضوع.

<http://www.prenhall.com/valecich>

الإمكانية الجاهزة  
Operational Feasibility  
عملية تقييم مدى حل النظام  
المقترح لمشكلات المشروع أو  
أخذ ميزة فرص العمل.



النظام المقترح على حل المشكلات التجارية أو أخذ ميزة الفرص المقترحة في طلب خدمة النظام أو دراسة المشروع. بمعنى آخر، فإن إمكانية تطبيق المشاريع يحتاج أن تكتسب فهماً واضحاً كيف أن IS سوف تلائم عمليات التنظيم الحالية يوم بيوم. الهدف من الإمكانية التقنية *technical feasibility* هو فهم قدرة التنظيم على إنشاء النظام المقترح. هذا التحليل ينبغي أن يشمل تقييم لفهم المجموعة المطورة لأدوات الهدف الممكنة، الرامح والبيئات العاملة للاستخدام بالإضافة إلى الحجم، درجة التعقيد وخبرة المجموعة بأنظمة مشابهة. الإمكانية الجدولية *Schedule feasibility* تأخذ في الاعتبار الاحتمال القوي أن كل الهياكل الزمنية الممكنة وجدول تاريخ الإكمال يمكن أن تتلقى وأن اجتراح هذه التواريخ سوف يكون كافياً للتعامل مع احتياجات التنظيم. فمثلاً، النظام يمكن أن يكون جاهزاً في آخر موعد لإنجاز العمل مفترض من الحكومة بنقطة معينة في دورة المشروع (مثل بداية الموسم عند ظهور المنتجات الجديدة)، أو على الأقل في الوقت المتوقع أن يقدم المنافس فيه نظام مشابه.

تقييم الإمكانية القانونية والتعاقدية *legal and contractual feasibility* يحتاج أن تكتسب فهم لأي نتائج قانونية وتعاقدية ممكنة ناشئة عن بناء النظام. الاعتبارات الرئيسية تشمل حق النشر أو انتهاكات غير مكتشفة، قوانين العمل، قوانين غير موثوق فيها (التي يمكن تقليل ابتكار الأنظمة لتساهم بالبيانات مع التنظيمات الأخرى)، تنظيمات التجارة الأجنبية (مثلاً، بعض البلدان تحد من الوصول إلى بيانات المستخدم بواسطة الشركات الأجنبية)، ومقاييس تقريرية مالية بالإضافة إلى الالتزامات التعاقدية الحالية أو المعلقة. نموذجياً، الإمكانية والتعاقدية أكثر أهمية عندما يكون التنظيم استخدم تاريخياً تنظيم خارجي لأنظمة معينة أو خدمات تدبرها بنفسك الآن. تقييم الإمكانية السياسية *political feasibility* يشمل فهم كيفية رؤية حاملي الأسهم الرئيسة داخل التنظيم للنظام المقترح. لأن نظام المعلومات ربما يؤثر على توزيع المعلومات داخل التنظيم وكذلك توزيع السلطة، فإن بناء IS يمكن أن يكون له سياسية. هؤلاء حاملي الأسهم غير المدعمي المشروع ربما يأخذوا خطوات لمنع، تعطيل أو تغيير بؤرة المشروع المقصودة.

الخلاصة، قضايا جدية عديدة يجب أخذها في الاعتبار عند أي تخطيط مشروع. وهذا التحليل ينبغي أن يأخذ في الاعتبار قضايا إقتصادية، تنفيذية، تقنية، جدولية (زمنية)، قانونية، تعاقدية وسياسية متعلقة بالمشروع. بالإضافة إلى هذه الاعتبارات، فإن اختيار المشروع بواسطة المؤسسة ربما يتأثر بقضايا أخرى غير الموضحة هنا. فمثلاً، المشاريع المقترحة للتنفيذ تعطي تكاليف مشروعية مرتفعة ومخاطرة تقنية عالية لو كان النظام يعتبر ضرورة استراتيجية، حيث إن المشروع يعتبر بالنسبة للمؤسسة شيء حاسم لبقائها. وكبدل، هناك من المشاريع يمكن أن تختار لأنها يكلفه مصادر أقل ومخاطره أقل. يمكن

الإمكانية التقنية  
Technical Feasibility  
عملية تقييم قدرة النظام  
المطور على بناء نظام مقترح.

الإمكانية الجدولية  
Schedule Feasibility  
عملية تقييم مدى قدرة  
الهيكل الزمني المتاح وتواريخ  
الكمال لكل النشاطات  
الرئيسية داخل المشروع على  
مواجهة آخر وقت لإنجاز  
العمل التنظيمي والارتباطات  
في التغير المؤثر.

الإمكانية القانونية  
والعقدية  
Legal and Contractual  
Feasibility  
عملية تقييم النتائج الممكنة  
القانونية والتعاقدية الناشئة  
عن بناء النظام.

الإمكانية السياسية  
Political Feasibility  
عملية تقدير كيفية رؤية  
حاملي الأسهم الرئيسة داخل  
الشروع للنظام المقترح.

أيضاً أن تختار المشاريع بناء على تمكن المدير وقدرته على الاقتناع. هذا يعني أن اختيار المشروع ربما يتأثر بعوامل غير المذكورة هنا وغير الموضوعات التي يمكن تحليلها. إن دورك كمحلل نظام هو أن تقوم بفحص كامل للنواحي التي يمكن تقييمها لذا فإن لجنة مراجعة المشروع يمكن أن تصدر قرارات مهمة. في الجزء التالي، سنناقش كيف تبني خطط المشاريع نموذجياً.

بناء خطة قاعدية للمشروع

Bulding the Baseline project Plan

كل المعلومات المتوفرة أثناء إنشاء وتخطيط المشروع جمعت ورتبت في وثيقة سميت خطة المشروع الأساسية Baseline Project Plan. وقتها تكتسب (BPP)، يمكن عمل مراجعة شكلية للمشروع عن طريق العملاء. هذه المراجعة كما سرد لاحقاً في هذا الفصل. تركيز المراجعة تنصب على التحقق من كل المعلومات والافتراضات في الواردة في قاعدة خطة المشروع قبل بداية تنفيذ المشروع. مخطط تمهيدي لخطة قاعدة المشروع، يوضح في الشكل ٣-١٣، يشمل ٤ أجزاء رئيسية:

- ١- مقدمة.
- ٢- وصف النظام.
- ٣- تقييم الجدوى.
- ٤- قضايا إدارية.

الغرض من المقدمة هو إلقاء نظرة مختصرة على الوثيقة الكلية والتخطيط والتوصية المناسبة للتعامل معها. المقدمة تكون غالباً محدودة بصفحات قليلة. رغم أنها مرتبة كالجزء الأول من خطة قاعدة المشروع، إلا أنها لا تكتب إلا في النهاية. بعد إجراء معظم أنشطة تخطيط المشروع يمكن عمل النظرة العامة والتوصية. وإحدى الأنشطة الأولية التي ينبغي إجراؤها هو تعريف مجال المشروع، مداه، مما يعتبر جزء مهم من مقدمة خطة قاعدة مشروع.

عند تعريف مجال نظام تتبع العميل في PVF، احتاج العالم جيم ووه أولاً أن يكتسب فهم واضح لأهداف المشروع. وقابل جاك جودسون والعديد من زملائها ليكتسب فكرة جيدة عن احتياجاتهم. وكما راجع وظيفة النظام الحالي، عملياته واحتياجات استخدام البيانات للقيام بأنشطة تتبع العميل. هذه الأنشطة أمدته بالمعلومات التي يحتاجها لتعريف مجال المشروع وتحديد الحلول البديلة الممكنة. فحلول النظام البديلة يمكن أن تكون على علاقة بأهداف نظام مختلفة، من مجالات المشروع وخطته وكيفية تفهمه. نحن تطور فكرة الحلول البديلة، بما يسمى استراتيجيات التصميم Design strategies، عندما ناقش مرحلة تحليل دورة حياة النظام في الفصل الرابع. أثناء إنشاء وتخطيط المشروع، فإن العنصر الحاسم لاستراتيجية التصميم هو مجال النظام. وتحدده الإجابة على هذه الأسئلة:

• أي الوحدات التنظيمية (وظائف وأقسام المشروع) تتأثر ب أو تستخدم النظام المقترح أو تغيير النظام؟  
• مع أي من الأنظمة الحالية يحتاج النظام المقترح أن يتفاعل أو يظل ثابتاً، أو أي من الأنظمة الحالية يتغير نتيجة لنظام بديل؟

• من من داخل وخارج المنظمة المطلوبة (أو المنظمة ككل) يمكن أن يهتم بالنظام المقترح؟

• ما مدى كفاءات النظام الممكنة المأخوذ في الاعتبار؟

عبارة مجال المشروع لمشروع نظام تعقب العملاء لدى بي في اف، موضح في الشكل ٣-١٤. جملة مجال المشروع هي عبارة عن وثيقة قصيرة معدة بشكل مبدئي للعميل وذلك للوصف ويجلاء ماذا سيقدم المشروع، وكل الأعمال المطلوبة لإنهاء المشروع. إنه عبارة عن وسيلة اتصال مفيدة. إن عبارة مجال المشروع تتأكد أنك وعميلك لديكم نفس الفهم للمشروع.

تقرير خطة المشروع القاعدية
١- المقدمة (أ) نظرة عامة على المشروع - تعطي ملخص تنفيذي يحدد هدف المشروع، الجدوى، مبرراته، احتياجاته للمصادر وجدولته بالإضافة إلى بيان مختصر للمشكلة، البنية التي يمتد فيها المشروع والارتكازات التي تؤثر على المشروع أيضاً. (ب) التوضيح - تعطي ملخص لاكتشافات مهمة من عملية التخطيط وتوصيات الأنشطة المتابعة.
٢- وصف النظام (أ) البدائل - تعطي عرض تمهيدي ملخص لأشكال النظام البديل. (ب) وصف النظام - تعطي وصف للشكل المختار وسرد المعلومات المدخلة، أداء المهام والمعلومات الناتجة.
٣- تقييم الجدوى (أ) تحليل اقتصادي - يعطي تقرير اقتصادي للنظام باستخدام تحليل عائد التكلفة. (ب) تحليل تقني - يعطي شرح لعوامل المخاطرة التقنية المناسبة ومعدل الخطورة الكلية للمشروع. (ج) تحليل جاهز - يعطي تحليل لكيفية حل النظام المقترح لمشاكل العمل أو أحد مبرره فرض العمل بالإضافة إلى تقييم كيفية تغير النشاطات يوم بيوم بواسطة النظام. (د) تحليل قانوني وتعاقدي - يعطي وصف لأي مخاطر قانونية أو تعاقدية لها علاقة بالمشروع. (هـ) (مثل، حق النشر، قضايا غير مكشوفة، جلب ونقل البيانات، وهكذا). (و) تحليل سياسي - يعطي وصف لكيفية رؤية حاملي الأسهم الرئيسية داخل المنظمة للنظام المقترح. (ز) تحليل جدولي، الخط الزمني ومصدري - تعطي وصف للهيكلي الزمني الممكن ومخططات وقت الاكمال استخدام مخططات توزيع مصادر متعددة.
٤- قضايا الإدارة (أ) تشكيل وإدارة الفريق - تعطي شرحاً لأدوار أعضاء الفريق وتسلسل التقارير. (ب) خطة الاتصال - تعطي شرحاً لوسائل الاتصال حتى تتيج بواسطة الإدارة أعضاء الفريق والعميل. (ج) معايير وجراءات المشروع - تعطي شرحاً لكيفية تقييم وقبول التسليمات من جهة العميل. (د) نقاط محددة ومشروعية أخرى - تعطي شرحاً لأي قضايا ذات صلة بالمشروع لم تتم تغطيتها أثناء التخطيط.

شكل ٣-١٤

تخطيط تمهيدي لخطة قاعدة المشروع خلفي تشمل أربعة أجزاء رئيسية: مقدمة، وصف النظام، تقييم الجدوى وقضايا الإدارة.

باين فالي للأثاث الخاص بمجال المشروع	قام بمهمة جمع و التاريخ ٢٠ سبتمبر ٢٠٠٥ م
المعلومات العامة الخاصة بالمشروع اسم المشروع، نظام متابعه العميل المشرف، جاني جديده، مسؤولة قسم المشروع مدير المشروع، جيم وو	
تحديد للمشكلة / العرض إن تزايد المبيعات يتطلب توفير المزيد من الخدمات الخاصة بالعميل تحت إشراف دقيقة أفضل لإيجاد هذه الخدمة وتحقيق أهداف الشركة	
أهداف المشروع تتمكن قسم التسويق من تحديد الاحتياجات الخاصة بالعميل لتقديم خدمات أفضل - وهذا سوف يمكن الـ PVS من تحديث أفضل طرق التطبيق، الإنتاج ومصادر المواد	
وصف المشروع سوف يتم إنشاء نظام جديد للمعلومات والتي سوف تقوم بدور في جمع معلومات من مناطق العمل - المناطق المتباعدة ووضع تقارير عن المعلومات الخاصة بالبيانات وزيادة الكميات حول احتياجات العملاء لمساعدة قسم التسويق في فهم حركات السوق سوف يعمل المشروع وفقاً للنظام الـ PVS	
الفوائد التجارية • فهم أكبر لاحتياجات العميل • استخدام أفضل قسم التسويق والبيعات • استعمال أفضل لإنتاج والبيعات	
مستلزمات المشروع • تصميم تحليل نظام لخدمة العميل • الترويج الخاصة بنظام متابعه العميل • الترويج الخاصة بنظام لخدمة العميل • الإجراءات الخاصة بالمشروع	
المدة التي سوف يستغرقها المشروع ٥ أشهر	

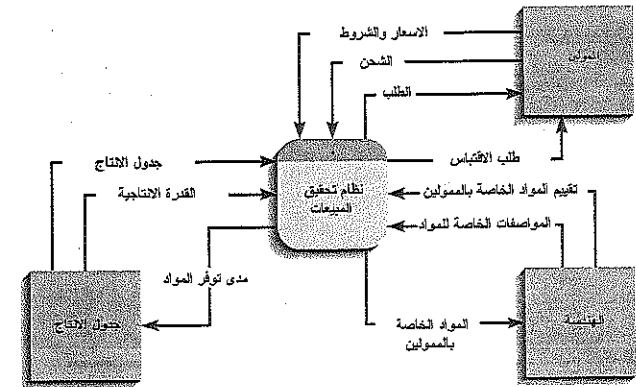
شكل ٣-١٤

بيان مجال مشروع متابعة العميل من قبل باين فالي للأثاث.



من السهل جداً عمل البيان الخاص بمجال المشروع؛ لأنه ببساطة يتكون من مُلخص للخطوط الأساسية التي يقوم عليها المشروع (BPP) بالإضافة إلى المعلومات (سيتم التطرق إليها فيما بعد).  
قد يختلف البيان الخاص بمجال المشروع اعتماداً على نوع العلاقة بينك وبين العميل. ويمكن استخدامه كأساس لصيغة عقد رسمية يتم فيها تحديد المواعيد النهائية لانتهاء المشروع، والتكاليف والمواصفات. ومن ناحية أخرى، يمكن أيضاً استخدام البيان الخاص بمجال المشروع كآلية اتصال وتواصل لتوضيح التقديرات الأفضل لنتائج المشروع، ومدة الانتهاء منه، والمصادر التي سوف يستهلكها. على سبيل المثال، أن الشركة الخاصة التي تقوم بالأعمال الاستشارية والبرامج الخاصة بالعقد، تستطيع إنشاء علاقة رسمية مع العميل بالإضافة إلى استخدام العقد (الامتياز) الخاص بالمشروع بشكل رسمي. وكبديل لذلك، فإن المجموعة الخاصة بالتطوير الداخلي تستطيع تطوير البيان الخاص بمجال المشروع بحيث يكون أقصر وأقل رسمية حيث إنه مُوجه إلى العملاء أكثر منه للالتزامات الرسمية والعقدية.

وفقاً لنظام متابعه العميل (CTS) Customer Tracking System، فقد تم توضيح مجال المشروع من خلال المعلومات النصية. إن توضيح المشروع باستخدام بعض الأدوات مثل مخططات تدفق المعلومات والهاجج التي تعبر عن العلاقات المتكاملة يعتبر أمراً شائعاً جداً. على سبيل المثال، يوضح الشكل ٣-١٥ استخدام التدفق المعلوماتي في سياق الكلام لتوضيح الهدف الخاص بنظام (PVF) والخاص بتحقيق المبيعات. وكما هو موضح في الشكل ٣-١٥، فإن نظام تحقيق المبيعات يتفاعل بشكل جيد مع القائمين على مواعيد الإنتاج، والممولين، والمهندسين. وسوف نتعرف على مخططات التدفق المعلوماتي باستفاضة أكبر في الفصل الخامس. إن بعض العناصر الأخرى المذكورة في قسم الـ (BPP) هي ملخصات عملية لبعض العناصر الأخرى المذكورة في الأقسام الأخرى.



شكل ٣-١٥  
ورقة عمل توضح مستوى بيانات مشروع عرض تخطيط نظام إنجاز الشراء في ثلاث وادي صنوبر

ويدور القسم الثاني من الـ (BPP) حول System description وصف النظام، حيث ستجد حلول بديلة محتملة لأي من المواقف التي ستواجهها. لاحظ أن هذا الوصف هو على أعلى مستوى في شكل روائي. ويمكن طرح البدائل كما يلي:

- ١- النظام القائم على الإنترنت والشبكات.
- ٢- الإطار العام للمعلومات المركزية.
- ٣- الشبكات المحلية وقواعد بيانات لامركزية.
- ٤- مجموعة مُدخلات المعلومات وإمكانية الحصول عليها عبر الإنترنت.
- ٥- شراء مجموعة برامج جاهزة.

وإذا تمت الموافقة على المشروع من حيث الإنشاء أو البيع، فإنك سوف تكون بحاجة إلى جمع المعلومات بشكل تفصيلي خلال مرحلة تحليل النظام وتقييمها جميعها بشكل أعمق بالإضافة إلى الحلول البديلة للنظام. عندما وضع كل من جيم وجاكي الحلول البديلة لنظام الـ (CTS) بعين الاعتبار، فإنهم قاما بتسليط الضوء على بعض الموضوعات الأساسية. الأول، أنها قاما بتوضيح كيفية الحصول على النظام وقاما بوضع ثلاثة اختيارات منها: اشتر النظام إذا ما كان ينفي باحتياجات الـ (PVF)، أو اعرض التطورات الخاصة بالنظام على مؤسسة أخرى، أو قم بإنشاء النظام ضمن الإطار العام لـ (PVF). بعد ذلك، قام كل من جيم وجاكي بتوضيح الوظيفة الشمولية للنظام. ولإنجاز هذه المهمة، قامت جاكي بكتابة قائمة بالمهام التي تعتقد أن هيئة التسويق تستطيع القيام بها على أكمل وجه باستخدام نظام الـ (CTS). أصبحت هذه القائمة هي الأساس الذي يقوم عليه وصف النظام وكان لها الفضل في مساعدتهم على القيام باتخاذ القرارات. وبعد توضيح الاحتياجات الخاصة بمجموعة التسويق، كان القرار الذي قاموا باتخاذ هو إنشاء النظام وفق الإطار العام لنظام الـ (PVF).

في الباب الثالث من الـ (BPP) feasibility assessment، والذي يدور حول عملية تقدير الجدوى، يقوم مُحلل الأنظمة ببيان تكاليف المشروع والقوائد والمشاكل التقنية. وهذا هو نفس القسم الذي قام محلل الأنظمة فيه بتوضيح الحدود الخاصة بالمشروع ذات المستوى العالي باستخدام المخططات الشبكية ورسومات جانت. وكما عرفنا من خلال الفصل الثاني أن هذه العملية يطلق عليها بنية العمل المُعطلة work breakdown structure (هيكل تقسيم العمل). في خلال مرحلة البدء في المشروع والتحضير له، فإنه لم يتم شرح المهام والأنشطة بشكل تفصيلي. ويمكن عمل تقسيم دقيق للعمل لمدة دورة أو اثنتان من دورات الأنشطة - تحليل الأنظمة وتصميمها. وبعد القيام بعملية توضيح المهام الأولية للمشروع، فإنه يمكن عمل تقدير لمتطلبات المصادر. حيث إنه بعد القيام بعملية توضيح المهام والأنشطة، فإن هذا النشاط يتضمن الحصول على تقدير لمتطلبات المصادر البشرية، وذلك لأن القوى العاملة أعلى مصدرًا من المصادر التي يتطلبها المشروع. وعند القيام بتوضيح المهام الرئيسية ومتطلبات المصادر، فإنه يمكن عمل جدول (مخطط) مبدئي للمشروع. إن عمل جدول (مخطط) مقبول يتطلب إيجاد مصادر إضافية أو مختلفة وإلا فإن

هدف المشروع سوف يتم تغييره. إن المجهود الأكبر الذي يُبذل من أجل تخطيط المشروع ينحصر في نشاطات تقدير الجدوى.

إن القسم الأخير من الـ (BPP)، والذي يدور حول القضايا الإدارية، يوضح الاهتمامات التي تركز عليها الناحية الإدارية من جانب المشروع. وهذا القسم سوف يكون قصيراً جداً إذا ما كان المشروع المطلوب سوف يتم عمله بشكل يطابق المواصفات الخاصة بأنظمة التطوير التابعة للمنظمة. ومع ذلك، فإن معظم المشاريع، لها مواصفات خاصة تتطلب انحراف قليل أو كبير عن تلك المعايير القياسية. وفي الجزء الخاص بشكل الإدارة، فإنه يجب عليك تحديد سمات الأشخاص الذين سوف يقومون بالعمل في المشروع، وتحديد المهمة التي سوف يقوم بها كل واحد منهم، وكيفية القيام بمهمة الإشراف على العمل ومتابعته. وفي الجزء الخاص بخطط الاتصال والتواصل، سوف تقوم بشرح كيف سيكون المستخدم على اطلاع دائم بالتطورات الخاصة بالمشروع، مثل الاجتماعات الخاصة بالتابعة الدورية، أو حتى الرسائل الإخبارية، والآليات التي سوف يتم استخدامها لدعم عملية تبادل الأفكار بين أعضاء الفريق، مثل عمل المؤتمرات التي تتم من خلال أجهزة الحاسب الآلي. وفي الجزء الخاص بسمات المعلومات الخاصة بالمشروع والمعايير التي يقوم عليها، فإنه يوجد مثال لذلك يتمثل في الخطوات اللازمة لتقديم وقبول طلبات التغيير الخاصة بالمشروع وأي مواضيع أخرى ذات أهمية تتعلق بنجاح المشروع.

والآن يجب أن تتوافر لديك خلفية عن كيفية عمل الـ (BPP) والسمات التي تتميز بها المعلومات الخاصة بها. إن تكوينها لا يعني بالمشروع في حد ذاته، ولكنه بالأحرى يعني بخطوة في العملية الكلية لتطوير الأنظمة. إن عملية تطوير نظام الـ (BPP) لها هدفان رئيسان. الأول، أنها تساعد على تأمين فهم مشترك للمشروع من جانب العميل والمجموعة التي تقوم بمهام التطوير. الثاني، أنها تساعد على توفير منظمة تقوم بعملية الإشراف والمراقبة وتتوافر لديها فكرة عامة وصحيحة عن أهداف المشروع، والفوائد، والمدة التي سوف يستغرقها المشروع. إن مثل هذه الأهداف تتضمن أساس قوي لمشروع ناجح.

#### مراجعة خطة المشروع الأساسية

##### Reviewing the Baseline Project Plan

قبل عملية البدء بالمرحلة الثانية من تحليل الـ (SDLC)، يجب على كل من المستخدمين والقسم الإداري والمجموعة التي تقوم بمهام التطوير أن يقوموا بمراجعة وقبول الخطوط الأساسية للمشروع. ويجب القيام بهذه المراجعة قبل تقديم الـ (BPP) لهيئة قبول المشروع، مثل اللجنة الخاصة بالتوجيه والقيادة (الإرشاد) أو الشخص الذي سوف يقوم بعملية تمويل المشروع. إن الهدف من هذه المراجعة يتمثل في ضمان أن المشروع المطلوب يتوافق مع المعايير القياسية والتأكد من أن كل الأطراف التي لها علاقة بالموضوع وعلى دراية بالمعلومات الخاصة بالخطوط الأساسية للمشروع. ومن الطرق الشائعة لعمل هذه المراجعة (بالإضافة إلى المراجعات التي تتم خلال المراحل

#### Walkthrough

##### التتبع

هو مراجعة مجموعة مباشرة لأي منتج بنشأ خلال عملية تطوير المشروع وتسمى أيضاً التتبع المرجعية.

التالية للمشروع) تسمى بالسير walkthrough (البيان التوضيحي) (جدول الأعمال). إن تلك المداخل (جدول الأعمال) تسمى أيضاً بالسير الهيكلي structured walkthroughs، وهي عبارة عن استعراض للأقران لأي منتج تم تصنيعه خلال عملية تطوير الأنظمة. وأنها تُستخدم بشكل كبير من جانب المختصين بعمليات التطوير، مثل IBM، وزيروكس والحكومة الأمريكية، وقد أثبتت فاعليتها في ضمان جودة أفضل لنظام المعلومات. وكمحلل أنظمة، فإنك سوف تتطرق إلى تلك المداخل.

على الرغم من أن المداخل (جدول الأعمال) ليست بالشكل الرسمي أو حتى طويلة المدى، فإنه تتضمن أجندة خاصة تبرز ما يجب أن يتم تغطيته والمدة المتوقعة لانتهاء العمل. إن الأشخاص الذين يقومون بحضور الاجتماعات لديهم مهام خاصة. وتتضمن تلك المهام الآتي:

• المنسق: هذا الشخص يقوم بعملية التخطيط للاجتماعات والمناقشات. وهو قد يكون القائد المسؤول عن المشروع أو المحلل المسؤول عن الدورات الحالية.

• العارض: يقوم هذا الشخص بوصف نتائج العمل لأفراد المجموعة. وهو عادةً يقوم بدور المحلل الذي يقوم بإنجاز الأعمال.

• المستخدم: يقوم هذا الشخص (أو المجموعة) بالتأكد من أن هذا المشروع يفي باحتياجات العملاء. وهو عادةً لا يكون ضمن أعضاء الفريق.

• السكرتير: يقوم هذا الشخص بتدوين الملاحظات والقرارات التي تم اتخاذها والتوصيات من جانب الفريق. وهو يكون عادةً كاتباً يعمل لدى الفريق أو أحد المحللين.

• المشرف: يقوم هذا الشخص بالتأكد من أن العمل يطابق المعايير والمواصفات القياسية. إن العديد من المنظمات يتوافر لديها مجموعات عمل مسؤولة عن ابتكار الإجراءات القياسية، والطرق، والشكل العام للوثائق والمستندات. على سبيل المثال، في ميكروسوفت، يتم تطوير المعايير والمقاييس وتطبيقها على كل المشروعات. وكتيجة لذلك، تشابه كل الأنظمة بالنسبة للمستخدمين. هؤلاء المشرفين يقومون بتصحيح العمل من أجل استخدامه من جانب الآخرين في منظمة التطوير.

• مستشار الصيانة: يقوم هذا الشخص بمراجعة أعمال الصيانة الخاصة بالمشروع. والهدف من ذلك، هو جعل عمليات الصيانة الخاصة بالمشروع أكثر سهولة.

بعد انتهاء كل من جيم وجاكي من الـ (BPP) الخاص بنظام متابعه العميل، طلب جيم من رئيسه في العمل تحديد جدول للاجتماعات وتعيين منسق للمدخل الخاصة بالمشروع. يقوم نظام الـ (PVF) بتزويد المنسق بشكل عام لمراجعة المدخل (جدول الأعمال)، كما هو موضح



وكل جزء متتابع في طور المشروع. لابد من إجراء مراجعة رسمية له ويتم توضيحها في جدول المشروع. وذلك للتأكد من أن كل مظاهر الموضوع قد تم تحقيقها بشكل مرضي قبل تخصيص الموارد الإضافية للمشروع. وهذه الطريقة وقائية من مراجعة كل نشاط لكل مشروع رئيسي مع الاستمرار المتوقف على الإنجاز الناجح للمرحلة السابقة التي تسمى اعتماد أو الالتزام بالزيادة أو الدعم. وأنه لأكثر سهولة أن نوقف أو نعيد توجيه المشروع في أي نقطة عند استخدام هذه الطريقة.

#### PVF متجر الويب: تخطيط واختيار الأنظمة

##### PVF WebStore: Systems Planning and Selection

أكثر الأعمال اكتشفت قوة التجارة الإلكترونية المبنية على الإنترنت كوسيلة للإتصال بكفاءة مع العملاء وكوسيلة من أجل توسيع عملية تسويقهم. وكمحلل للأنظمة، فأنت وفريق المشروع يمكن أن يتم سؤالكم من قبل موظفكم لكي تساعد في تحديد عما إذا كان تطبيق التجارة الإلكترونية على الإنترنت يتناسب مع أهداف الشركة وإذا كان كذلك فكيف يمكن تنفيذ هذا التطبيق.

عملية تخطيط واختيار الأنظمة لتطبيق التجارة الإلكترونية المبنية على الإنترنت ليس مختلف عن العملية المتبعة لتطبيقات الأخرى. ومع ذلك، فلا بد لك أن تضع في اعتبارك القضايا الخاصة عند تطوير التطبيق المبنية على الإنترنت. وفي هذا الفصل، نلقي الضوء على هذه القضايا.

#### أساسيات الإنترنت

##### Internet Basics

يشق مصطلح الإنترنت من مصطلح العمل على شبكة المعلومات الدولية. فالإنترنت Internet هو شبكة عالمية تتألف من آلاف الشبكات الإتصال الفردية التي تتصل مع بعضها بعضاً من خلال TCP/IP (بروتوكول التحكم في البث - بروتوكول الإنترنت). يشير الإنترنت إلى كلا من شبكة الكمبيوتر العالمية وإلى تطبيقات التجارة الإلكترونية للعمل من أجل العميل. شبكات الإتصال التي تشتمل على لينيكس ومايكروسفت ويونكس وIBM ونوفل وأبل.

باستخدام الإنترنت والتكنولوجيا الأخرى لتدعيم أنشطة العمل يوم بيوم مثل الإتصال بالعملاء وبيع البضائع والخدمات على شبكة الإنترنت التي نشير إليها على أنها التجارة الإلكترونية (EC) electronic commerce. ولاحظ أن التجارة الإلكترونية يمكن أيضاً أن تشير إلى استخدام التكنولوجيا الأخرى غير المتصلة بالإنترنت مثل أنظمة استقبال

#### الإنترنت Internet

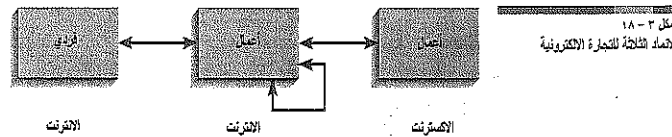
شبكة عالمية كبيرة من الشبكات التي تستخدم بروتوكول شائع للإتصال مع بعضها البعض؛ شبكة الكمبيوتر العالمية لتدعيم العمل من أجل التجارة الإلكترونية للعميل.

#### التجارة الإلكترونية Electronic Commerce

الإتصال المبنى على الإنترنت لتدعيم أنشطة العمل يوم بيوم.

الرسائل الصوتية التي ترسل وعملية طلبات واستفسارات العميل. ومع ذلك، لأغراضنا، فإننا سنستخدم التجارة الإلكترونية لكي يعني العمل الذي نقوم به عن طريق الإنترنت. هناك ثلاث درجات من تطبيقات التجارة الإلكترونية على الإنترنت. كما هو موضح في الشكل ٣-١٨ مثل الإنترنت internet والإنترنت intranet والاكسترانت extranet. تعتبر التجارة الإلكترونية على الإنترنت هي صفقات بين الأفراد والأعمال. يشير الإنترنت intranet إلى استخدام الإنترنت internet داخل نفس العمل. ويشير الاكسترانت extranet إلى استخدام الإنترنت internet بين المؤسسات. الإنترنت intranet والاكسترانت extranet هما أمثلة لطريقتين للمنظمات التي تتصل عن طريق التكنولوجيا. الإنترنت intranet هو مثل شبكة محلية. ويمكن للشركة أن تنشئ الإنترنت intranet في البيت بأشكال مستخدمة وشائعة، المعلومات الحديثة عن المبيعات ومعلومات الموارد البشرية يمكن للموظفين أن يدخلوا إليها بسهولة وفي أي وقت. فإن المنظمات التي لديها إنترنت intranet تملي علينا ما يلي:

- ١- أي هذه التطبيقات سيعمل ويدار على الإنترنت intranet على سبيل المثال البريد الإلكتروني أو نظام التحكم.
- ٢- سرعة وجوده الأجزاء الصلبة hardware المرتبطة بالإنترنت intranet. الإنترنت intranet هي طريقة جديدة لاستخدام أنظمة المعلومات لدعم أنشطة العمل داخل المنظمة الواحدة.



جدول ٣-٦. الغير معروف عما يجب لنا التعامل معه عند تصميم وبناء تطبيقات الإنترنت.

المستخدم	الاهتمام: من هو المستخدم؟ الأمثلة: أين يوجد المستخدم؟ وما هي خبراتهم وتوقعاتهم؟
سرعة الإتصال	الاهتمام: ما هي سرعة الإتصال؟ وما هي المعلومات التي يتم عرضها بفاعلية؟ الأمثلة: كارت الفاكس وكابل المودم والستلايت الخلوي وأجهزه التردد البعيدة المدى.
عملية الدخول على الإنترنت	الاهتمام: ما هي طريقة الدخول على الإنترنت؟ الأمثلة: مستكشف الويب، المساعد الرقمي الشخصي، التليفون الخلوي الذي يمكن الدخول على الإنترنت والتليفزيون الذي يمكن الدخول على الويب.

#### الإنترنت Intranet

الإتصال المبنى على الإنترنت لدعم أنشطة العمل من خلال منظمة فردية.

#### الشبكة الموسعة Extranet

منشأة ومنشأة، هي إتصال مبنى على الإنترنت لدعم الإتصال ما بين منشأة ومنشأة.

وتعتبر الإكسترانت extranet طريقة جديدة لاستخدام نموذج الحساب المعين (المثبت)، تبادل البيانات إلكترونياً (Electronic data interchanged (EDI). يشير تبادل البيانات إلكترونياً إلى استخدام تكنولوجيا الاتصالات لنقل وثائق العمل بشكل مباشر بين المنظمات. استخدام تبادل البيانات إلكترونياً وشركاء التجارة والممولين والمصنعين والعملاء - إنشاء اتصال جهاز حاسوب بأخر الذي يسمح بتبادل البيانات بشكل إلكتروني. وعلى سبيل المثال، صانع السيارات يستطيع استخدام تبادل البيانات إلكترونياً (EDI) ليرسل أمر شراء إلكترونياً إلى محول الإطارات بدلاً من طلبية الورق. يمكن لترتيب الورقة أن يأخذ أيام عديدة ليصل إلى الممول بينما الشراء عن طريق برنامج تبادل البيانات إلكترونياً سيأخذ ثوان قليلة فقط. أصبح تبادل البيانات إلكترونياً سريع بالمستوى الذي بواسطته ستتصل المنظمات ببعضها البعض في عالم التجارة الإلكترونية.

عند تطوير الإنترانت intranet أو الإكسترانت extranet، يعرف المطورين من هم المستخدمين وأي التطبيقات سيتم استخدامها وسرعة اتصال الشبكة ونوع وسائل الاتصال (مثل مستكشف الويب مثل النت سكيب ومستكشف الإنترنت والمساعدتين الرقميتين الشخصيتين مثل بالم بابلوت أو التليفون الخليوي الذي يمكن الدخول على النت). وعلى الجانب الآخر، عند تطوير تطبيق التجارة الإلكترونية، فلا بد على المطورين أن يميزوا بين الأعداد الكبيرة غير المعروفة التي لا حصر لها لكي تبني نظام مفيد. ويوضح الجدول ٦-٣ قائمة بها العديد من الأعداد المجهولة التي يمكن لك أو لفريق المشروع الخاص بك أن تتعاملوا معها عند تصميم وبناء تطبيق التجارة الإلكترونية. وربما ينتج عن هذه المجهول التخلّص من الأشياء المبنية على تحليل مهم عما هم المستخدمين المحتمل أن يكونوا وأين يمكن أن يكون من المحتمل موقعهم السكني وكيف يكون من المحتمل إتصالهم بالإنترنت. حتى مع كل هذه الصعوبات المنافسة، فلا يوجد أي نقص في تطبيقات التجارة الإلكترونية الوائبة في كل أنحاء العالم. هناك شركة واحدة التي قررت أن تحصل على الويب مع موقع التجارة الإلكترونية الخاص بها وهي باين فالي للأثاث.

المحل التجاري لأثاث باين فالي على الإنترنت

Pine Valley Furniture WebStore

لقد طلب مجلس إدارة الشركة أن يكون فريق مشروع اكتشاف الفرصه لتطوير نظام التجارة الإلكترونية. على وجه الخصوص، لقد وجد بحث السوق فرصه جيده لشراء الأثاث عبر الإنترنت خصوصاً في مناطق:

- ☉ شراء الأثاث المشترك أو المتحد.
- ☉ شراء أثاث المكتب والبيت.
- ☉ شراء أثاث الطالب.

تبادل البيانات إلكترونياً  
Electronic Data  
Interchange (EDI)  
استخدام تكنولوجيا  
الاتصالات لنقل وثائق  
العمل بشكل مباشر بين  
المنظمات.

يريد مجلس الإدارة أن يوجد ويدمج الثلاث أسواق داخل خطة طويلة المدى للتجارة الإلكترونية ولكنها تريد أن تركز مبدئياً على نظام شراء الأثاث المتحد أو المشترك. ويشعر المجلس أن هذا الجزء لديه أكبر إحتيالية للإمداد بعائد كاف على الاستثمار وسيكون بناء جيد لتحريك الأسواق القائمة على العميل. ويسبب نظام شراء الأثاث المتحد أو المشترك سيهدف خصوصاً إلى سوق الأثاث، إنه من السهل أن تعرف متطلبات تشغيل النظام. بالإضافة إلى أن نظام التجارة الإلكترونية لا بد له من التكامل والدمج بشكل لطيف مع اثنين من الأنظمة الموجودة حالياً ورفع الأداء ومتابعة العميل. معاً، هذه الصفات المميزة تجعل منه مرشح مثالي لبدء استراتيجية الويب لشركة باين فالي للأثاث. بدء وتخطيط نظام التجارة الدولية لشركة أثاث باين فالي: التي تم إعطاؤها أولوية كبيرة لهذا المشروع جاكى جودسون نائب رئيس التسويق وجيم جو كبير محلي النظم قد تم تعيينهم للعمل على هذا المشروع. وكما في نظام متابعة العميل الذي تم وصفه آنفاً في هذه الوحدة، وكان أول نشاط لهم أن يبدأوا بتخطيط المشروع. وخلال الأيام القليلة القادمة تقابل جيم وجاكي مرات عديدة لبدء وتخطيط النظام المقترح. وفي أول مقابلة وافقوا على أن «متجر الويب» سيكون اسم مشروع النظام المقترح. ثانياً، قاموا بالعمل على تعريف المزايا المحتملة والتكاليف واهتمامات دراسة الجدوى. طور جيم قائمة التكاليف المحتملة التي ستجلب على الشركة تطوير أنظمة الويب التي شارك فيها مع جاكى وأعضاء فريق المشروع الآخرين.

جدول ٧-٣. تكاليف النظام القائم على الويب.

الأمثلة	فئة التكلفة
خدمة الاستضافة على الويب	تكاليف البرنامج platform costs
خادم الشبكة Web server	
البرمجيات المساعدة Server software	
تشغيلات البرمجيات Software plug-ins	
خادم الجدار الناري Firewall server	
الموجه Router	
الاتصال بالإنترنت Internet connection	
التطوير والتصميم الإبداعي	المحتوى والخدمة Content and service
مصاريف التصميم المستمر	
مدير مشروع الويب	
مدير الموقع الفني	
طاقم العمل على المحتوى	
طاقم العمل على الصور	
طاقم العمل على الدعم	
صندوق الدعم التمويلي لتحسين الموقع	
مصاريف ترخيص المحتوى الخارجي	
البحث والاستشارة والبرمجة	
التدريب والسفر	

تابع جدول ٣-٧.

فئة التكلفة	الأمثلة
التسويق	البريد المباشر إقامة علاقات عامة مستمرة طبع الإعلان الاتصالات المدفوعة للمواقع الأخرى ترويج المبيعات طاقم التسويق طاقم الإعلان عن المبيعات

الخوض في تفاصيل مشروع متجر الويب بفاعلية: بعد مقابلة فريق المشروع، جيم وجاكي أنشأوا قائمة مبدئية من المزايا والتكاليف (انظر الجدول ٣-٨، ٣-٩). ثم عمل جيم مع العديد من المتخصصين الفنيين في شركة أاثا باين فالي لتطوير جدول المشروع المبدئي. الشكل ٣-١٩ تبين شكل جينت لجدول ٨٤ يوماً، أخيراً، قدم جيم وجاكي خطط المشروع المبدئي الخاصة بهم للإدارة العليا ومجلس الإدارة في الخوض في تفاصيل مشروع متجر الويب بفاعلية. الجميع أثارهم خطة المشروع؛ وذلك بالموافقة التي أبدوها لاستعجال مشروع متجر الويب في مرحلة التحليل.

جدول ٣-٨. تكاليف ومزايا مشروع المحل التجاري على الإنترنت لشركة باين فالي للأثاث.

المزايا الملموسة:	المزايا غير الملموسة:
أقل تكلفه لأي صفقة	أول ماسوق
تكرار العمل	التأسيس لنظم المعلومات (IS) المبني على الويب الكامل
التكاليف الملموسة (أول مرة)	البساطة للعملاء
مصاريف إنشاء خدمة الإنترنت	التكاليف غير ملموسة:
أجزاء الحاسب الملموسة hardware	عدم وجود تفاعل وجهاً لوجه ليس كل العملاء من مستخدمي الإنترنت
تكلفة التطوير	
مدخل البيانات	
التكاليف الملموسة (التي ستعود إليها)	
مصاريف خدمة الاستضافة على الإنترنت	
البرمجيات software	
الدعم	
الصيانة	
المبيعات القليلة أو الناقصة عن طريق القنوات التقليدية	

جدول ٣-٩. اهتمامات دراسة الجدوى.

اهتمامات دراسة الجدوى	الوصف
تشغيلي	سيفتح المحل التجاري على الإنترنت في 24/7365: العائد ودعم العميل
فني	مهارة جديدة وضعت للتطوير والصيانة والعمل والتشغيل
الجدول	لا بد أن تفتح للعمل بواسطة Q3
شرعي وقانوني	الاحتيال بكاارت الائتمان
سياسي	قنوات التوزيع التقليدية تفقد العمل

## مراجعة النقاط الأساسية

## Key Points Review

١- صف الخطوات المتضمنة عند تعريف واختيار وبدء وتخطيط المشروعات.

تعريف المشروع واختياره يتكون من ثلاث أنشطة أساسية: تعريف مشروعات التنمية المرتقبة وتصنيف رتبة المشروعات واختيار المشروعات للتنمية. العديد من الوحدات والأعضاء التنظيميين يمكن تعيينهم لأداء هذه العملية التي تشتمل على الإدارة العليا ولجنة الإدارة المتنوعة ووحدات العمل والمديرين التوظيفيين ومجموعة التنمية وأكثر المديرين التنفيذيين للنظم المعلومات IS. يمكن تقييم واختيار المشروعات المرتقبة باستخدام مجال واسع من المعايير مثل تحليل القيم والالتزام بخطة العمل والمزايا المرتقبة والمتطلبات وإتاحة الموارد والمخاطرة. تخطيط وبدء المشروع هو نشاط خطير في نشاط المشروع. وفي هذه النقطة تم قبول مشروعات التنمية ورفضها كنقطة غير عاملة أو منطقية أو نقطة يعاد توجيهها. وهدف هذه العملية هو أن نحول طلب النظام غير الواضح إلى وصف ملموس للنظام وتخطيط للأهداف بشكل واضح وقضايا الجدوى والمزايا والتكاليف والدول الزمني للمشروع، وفريق البدء وإنشاء علاقات مع

العميل وتطوير خطة للحصول على المشروع الذي تم البدء فيه ووضع إجراءات إدارة للمشروع وتكوين بيئة لإدارة المشروع بشكل كلي. وبعد بدء المشروع، يركز تخطيط المشروع على تقييم قضايا الجدوى المتعددة المرتبطة بالمشروع لتكوين خطة واضحة لرؤية المشروع.

٢- تفسير الحاجة إلى محتويات بيان رؤية المشروع والخط الرئيسي لخطة المشروع.

بيان رؤية المشروع والخط الرئيسي لخطة المشروع التي تكونت أثناء تخطيط وبدء المشروع. بيان رؤية المشروع هو وثيقة قصيرة تم إعدادها للعميل الذي يصف أي مشروع سيتم تسليمه وتخطيط كل العمل المطلوب لاستكمال المشروع: أنه يؤكد على أن كلا منك ومن عميلك يكسب فهم مشترك للمشروع. الخط الرئيسي لخطة المشروع يحتوي على مقدمة ووصف على مستوى عالي للنظام المقترح أو تغيير النظام، ومخطط دراسات الجدوى المتعددة ومراجعة موضوعات الإدارة الخاصة بالمشروع. قبل تطوير نظام المعلومات وبدئه، لا بد أن يراجع ويوافق المستخدمين والإدارة ومجموعة التطوير على هذا التخصص.

٣- وضع قائمة ووصف للطرق المتعددة لتقييم دراسة الجدوى للمشروع.

يشتمل تقييم دراسة الجدوى للمشروع على فحص إقتصادي وعلمي وفني وجدولي وقانوني وعقدي وسياسي للمشروع. يتأثر هذا التقييم بحجم المشروع ونوع النظام المقترح والخبرة المجمعدة لتنمية المجموعة وعملاء النظام المرتقين. تكاليف مخاطر المشروع العالية ليست سببة بالضرورة؛ وبدلاً من أنه أكثر أهمية أن المنظمه تفهم التكاليف والمخاطر المرتبطة بسندات المشروعات النشطة قبل التواصل فيها.

٤- وصف الاختلافات بين المزايا والتكاليف الملموسة وغير الملموسة والاختلافات بين المرة الواحدة والمرة الأخرى لإرتداد التكاليف.

يمكن بسهولة قياس المزايا الملموسة بالدولار وبالتأكيد. لا يمكن بسهولة قياس المزايا الملموسة بالدولار أو باليقين أو كأمر محقق. التكاليف الملموسة لا يمكن قياسها بسهولة من حيث التكلفة أو الأمر المحقق. تكاليف المرة الواحدة مرتبطة بدءاً بالمشروع والتنمية. تتج التكاليف المرتدة من التطور المستمر واستخدام النظام.

٥- القيام بتحليل المزايا والتكلفة ووصف ما يعنيه القيمة الزمنية للمال والقيمة الحالية ومعدل الخصم والقيمة الحالية لشبكة الإنترنت، وعائد الاستثمار، وتحليل عدم وجود أي رابحين.

تشير القيمة الزمنية للمال إلى مقارنة النفقات المدفوعة فوراً إلى العائد المتوقع في المستقبل. وهكذا تدل القيمة الحالية على فيض الدفع الفوري المستقبلي للقيمة الحالية. يشير معدل الخصم إلى معدل العائد المستخدم

لحساب القيمة الحالية لفيض الدفع الفوري في المستقبل. تستخدم القيمة الحالية للإنترنت معدل الخصم لكسب القيمة الحالية لتكاليف ومزايا المشروع ككل. العائد على الاستثمار هو نسبة المزايا الفورية للمشروع المقسمة من قبل التكاليف الفورية وتحليل التخلص من التجارة التي يمكن أن تكون بين المشروعات عن طريق مقارنة نسب ROI لمدونيتها. وجد تحليل عدم وجود رابحين أن حجم الوقت المطلوب لفيض الدفع القادم التراكمي (المزايا) من مشروع لتساوي الاستثمار المستمر الحالي والمبدئي (التكاليف).

٦- وصف الأنشطة وأدوار المشتركين خلال الخوض في بناء المشروع بفاعلية.

يقيم الخوض في بناء المشروع بفاعلية مزايا المشروع ويؤكد على أن المشروع، إذا قبل بالتنمية، الموافقة على المستويات التنظيمية والأهداف. هدف هذه العملية هو أيضاً أن نتأكد أن جميع الأطراف المرتبطة تفهم وتتفق مع معلومات المشروع قبل بدء أنشطة التنمية المتوالية.

يشترك العديد من الأفراد في الخوض بفاعلية في بناء هذا المشروع بما فيه من منسقين ومقدمين ومستخدمين وسيكرتارية وحامل المستويات والصيانة بالأوركل. كل منهم يلعب دور محدد للتأكد من أن الخوض في بناء هذا المشروع بفاعلية أمر ناجح. يستخدم الخوض بفاعلية في بناء هذا المشروع في تقييم جميع أنواع المشروعات بما فيها تخصصات النظام، التصميمات البدنية والمنطقية، والكود وأجزاء البرنامج، وإجراءات الاختبار والنتائج والتوثيق.

### المصطلحات الأساسية

### Key Terms Checkpoint

هنا يوجد المصطلحات الأساسية من الوحدة. الصفحة التي بها أولاً شرح أي مصطلح بشكل مبدئي هو بين قوسين بعد كل مصطلح.

- ١- خطة المشروع الرئيسية: Baseline Project Plan
- ٢- تحليل عدم وجود أي رابحين: Break-even analysis
- ٣- حالة العمل: Business case
- ٤- معدل الخصم: Discount rate
- ٥- دراسة الجدوى الاقتصادية: Economic feasibility
- ٦- التجارة الإلكترونية: Electronic commerce
- ٧- تبادل المعلومات الإلكترونية: Electronic data interchange
- ٨- الإكسترانت: Extranet
- ٩- الالتزام بزيادة الدعم: Incremental commitment
- ١٠- المزايا الملموسة: Intangible benefit
- ١١- التكلفة الملموسة: Intangible cost
- ١٢- الإنترنت: Internet
- ١٣- الإنترنت: Intranet
- ١٤- دراسة الجدوى العقدية والقانونية: Legal and contractual feasibility
- ١٥- تكلفة المرة الأولى: One-time cost
- ١٦- دراسة الجدوى العملية: Operational feasibility
- ١٧- دراسة الجدوى السياسية: Political feasibility
- ١٨- القيمة الحالية: Present value
- ١٩- بيان رؤية المشروع: Project Scope statement
- ٢٠- التكلفة المرتدة عن المشروع: Recurring cost
- ٢١- جدول دراسة الجدوى: schedule feasibility
- ٢٢- المزايا الملموسة: tangible benefit
- ٢٣- التكلفة الملموسة: tangible cost
- ٢٤- دراسة الجدوى الفنية: Technical feasibility
- ٢٥- القيمة الزمنية للمال: time value of money
- ٢٦- الخوض في المشروع بفاعلية: Walkthrough

وصل كل تعريف من التعريفات والمصطلحات الرئيسية السابقة بتعريفها المناسب لها:

- ١- عملية تقييم كفيها أن يكون أصحاب الحق داخل المنظمة أن يروا النظام المقترح.
- ٢- وثيقة قصيرة وعلى مستوى عالي أعدت لكل من أصحاب الحق الداخليين والخارجيين للإعلان بشكل رسمي عن إنشاء المشروع وأن نصف باختصار أهدافها والافتراضات الأساسية وأصحاب الحق.
- ٣- التقرير لنظام المعلومات المقدم من حيث التكاليف والمزايا الاقتصادية ودراسة الجدوى التنظيمية والفنية للنظام المقترح.
- ٤- عملية تعريف المزايا الاقتصادية والتكاليف المرتبطة بتطوير المشروع.
- ٥- خطة في تحليل النظام والتصميم الذي فيه يتم مراجعة المشروع بعد كل مرحلة والاستمرار في المشروع يعاد تبريره في كل من هذه المراجعات.
- ٦- التكلفة الناتجة عن التطور المستمر واستخدام النظام.
- ٧- يستخدم معدل الفائدة لحساب القيمة الحالية لفيض الدفع الفوري في المستقبل.

- ٨- تشتق الفائدة من تكوين نظام المعلومات الذي لا يمكن قياسه بسهولة بالدولار أو على أنه أمر محقق.
- ٩- شبكة الشبكات العالمية الكبيرة التي تستخدم بروتوكول مشترك للإتصال ببعضها بعضاً؛ شبكة الحساب العالمية التي تدعم التجارة الإلكترونية للعمل من أجل العميل.
- ١٠- عملية تقييم الدرجة التي بها إطار الوقت المرتقب وتاريخ الاتمام لكل الأنشطة الكبيرة داخل المشروع التي تقابل آخر موعد تنظيمي والقيود المؤثرة في التغيير.
- ١١- التكلفة المرتبطة بنظام المعلومات الذي يمكن قياسه بسهولة بالدولار أو كأمر محقق.
- ١٢- الإتصال بالإنترنت لدعم أنشطة العمل يوم بيوم.
- ١٣- متابعة المجموعة لأي منتج مكون أثناء عملية تنمية الأنظمة.
- ١٤- عملية تقييم قدرة المنظمة على التنمية لإنشاء النظام المقترح.
- ١٥- التكلفة المرتبطة ببدء المشروع وتنمية وبدء النظام.
- ١٦- القيمة الحالية لفيض الدفع الفوري في المستقبل.
- ١٧- الإتصال عبر الإنترنت لدعم أنشطة العمل داخل المنظمة الواحدة.
- ١٨- تشتق الفائدة من تكوين نظام المعلومات الذي يتم قياسه بالدولار أو بالأمر الأكيد المحقق.
- ١٩- عملية تقييم النتائج القانونية المتوقعة نظراً لبناء النظام.
- ٢٠- التكلفة المرتبطة بنظام المعلومات التي لا يمكن أن تُحسب بسهولة أو على نحو الدقة.
- ٢١- النتيجة الأساسية من مرحلة بدء وتخطيط المشروع وتحتوي على أفضل تقييم لمجال المشروع وفوائده وتكاليفه ومخاطره وموارده اللازمة.
- ٢٢- عملية تقييم مدى نجاح النظام المقترح في حل مشكلات العمل أو الاستفادة من فرصه.
- ٢٣- عملية مقارنة أوجه الاتفاق النفعي الحالية بالعوائد المتوقعة في المستقبل.
- ٢٤- نوع من التحليل القائم على حساب الفوائد والتكاليف والذي يحدد المرحلة (إن وجدت) التي تتساوى فيها الفوائد مع التكاليف.
- ٢٥- تواصل يعتمد على شبكة الإنترنت ويهدف إلى دعم أنشطة العمل - إلى - العمل.
- ٢٦- استخدام تقنيات التواصل الحديثة لنقل وثائق العمل بين المنظمات بشكل مباشر.

#### أسئلة مراجعة

- ١- صف عملية تحديد المشروع وانتقائه.
- ٢- صف المعايير المختلفة لتقييم المشروعات.
- ٣- وضح الخطوات التي تشملها مرحلة بدء وتخطيط المشروع.
- ٤- ما الذي تحويه الخطة الأساسية للمشروع؟ هل يتشابه المحتوى والتنسيق في كل الخطط الأساسية للمشروعات؟ لماذا؟
- ٥- صف ثلاثة من الوسائل شائعة الاستخدام في إجراء التحليل الاقتصادي القائم على حساب الفوائد والتكاليف.

- ٦- صف الأنواع المختلفة لعناصر الجدوى الخاصة بالمشروعات. هل هناك عنصر أهم من العناصر الأخرى؟ لماذا؟
- ٧- ما هي النتائج المتوقعة لعدم القيام بتقييم المخاطر الفنية المرتبطة بأحد مشروعات تطوير نظم المعلومات؟
- ٨- ما هي أنواع أو فئات الفوائد المرجوة من مشروع؟ IS
- ٩- ما هي الفوائد غير الملموسة التي قد تحصل عليها المنظمة من تطوير الـ IS؟
- ١٠- صف مفهوم القيمة الزمنية للمال. كيف يؤثر معدل الخصم على قيمة \$١ اليوم في مقابل قيمته بعد عام؟
- ١١- صف عملية المسير الهيكلية. ما هي الأدوار التي يجب القيام بها خلال هذه العملية؟

#### Problems and Exercises

#### مسائل وتمارين

- ١- التحليل الاقتصادي الذي يتم خلال عملية تحديد المشروع واختياره يأتي سطحياً إلى حد ما. ما السبب في ذلك؟ ومن ثم ما هي العوامل التي ترى أنها الأهم لكي يمتاز المشروع هذه المرحلة الأولى؟
- ٢- فكر في استخدامك للحاسب الشخصي في المنزل أو العمل وصف الفوائد الملموسة؛ لوجود نظام للمعلومات. وبناء على هذا، هل ترى أن استخدامك للحاسب الشخصي مفيد؟ لماذا؟
- ٣- فكر مثلاً في شراء شبكة من الحاسبات لأحد الأقسام في موقع عملك، أو فكر في تجهيز معمل للحاسبات لطلبة إحدى الجامعات. قم بتقدير التكاليف والفوائد المرجوة من هذا النظام وحسب أيضاً القيمة الصافية الحالية والعائد على استثمار المشروع، ثم ضع تحليلاً للأرباح والخسائر، في ظل معدل خصم يبلغ ١٢٪ ومدة تصل إلى خمس سنوات.
- ٦- استخدم توضيح الخطة الأساسية للمشروعات المقدم في الشكل ٣-١٣ لتقديم تخصيصات النظام لنظام المعلومات الذي اخترته في التمرينين الثالث والخامس.
- ٧- قم بتغيير معدل الخصم المذكور في التمرين الرابع إلى ١٠٪، وأعد إجراء التحليل.
- ٨- قم بتغيير التكاليف المتكررة المذكورة في التمرين الرابع إلى ٤٠,٠٠٠ دولار، وأعد إجراء التحليل.
- ٩- قم بتغيير الفترة الزمنية المذكورة في التمرين الرابع
- ٤- بافتراض أن الفوائد النقدية لأحد نظم المعلومات تُقدر بـ ٨٥,٠٠٠ دولار في العام، وبأن التكاليف التي تُدفع مرة واحدة تبلغ ٧٥,٠٠٠ دولار، بينما تبلغ التكاليف المتكررة ٣٥,٠٠٠ دولار سنوياً، وبأن معدل الخصم يبلغ ١٢٪، والمدة قدرها ٥ سنوات، قم بحساب القيمة الصافية الحالية للتكاليف والفوائد الخاصة بنظام المعلومات. واحسب أيضاً



إلى ٣ سنوات، ثم أعد إجراء التحليل.

١٠- افترض أن الفوائد النقدية لأحد نظم المعلومات تبلغ ٥٠,٠٠٠ دولار في العام الأول وتزداد الفوائد ٥,٠٠٠ دولار كل عام على مدى الأربع أعوام التالية:

(العام ١ = ٥٠,٠٠٠، العام ٢ = ٥٥,٠٠٠، العام ٣ = ٦٠,٠٠٠، العام ٤ = ٦٥,٠٠٠، العام ٥ = ٧٠,٠٠٠). وبلغت تكاليف التطوير التي تُسد مرة واحدة ٩٠,٠٠٠ دولار، بينما كانت التكاليف المتكررة بداية من العام ١ ٤٠,٠٠٠ دولار، وذلك طوال فترة استمرار النظام. وبلغ معدل الخصم للشركة ١٠٪. تطبيقاً على فترة ٥ سنوات، قم بحساب القيمة الصافية الحالية لهذه التكاليف والفوائد. واحسب أيضاً العائد العام على استثمار المشروع، ثم ضع تحليلاً للأرباح والخسائر. في أي مرحلة تتساوى الأرباح مع الخسائر؟

١١- قم بتغيير معدل الخصم المذكور في التمرين العاشر إلى ١٢٪، وأعد إجراء التحليل.

١٢- قم بتغيير التكاليف المتكررة المذكورة في التمرين العاشر إلى ٦٠,٠٠٠ دولار، وأعد إجراء التحليل.

١٣- بالنسبة للنظام الذي اخترته في التمرينين الثالث والخامس، قم باستكمال الجزء A.١,٠ الخاص بمراجعة المشروع و تقرير الخطة الساسية

## أسئلة مناقشة

١- تخيل أنك كبير مدراء المعلومات (CIO) لدى إحدى الشركات، وأنت مسئول عن اتخاذ كل القرارات المتعلقة بالاستثمار التكنولوجي. هل ستوافق على إنشاء نظام معلومات ذي قيمة صافية حالية سلبية؟ ولماذا؟ كيف ستبرر قرارك هذا؟

للمشروعات. ما أهمية اجراء الجزء الاول من تقرير خطة المشروعات بدقة؟ ما العواقب التي قد تنشأ عن إجراء هذا الجزء بصورة غير مكتملة أو غير صحيحة؟

١٤- بالنسبة للنظام الذي اخترته في التمرينين الثالث والخامس، قم باستكمال الجزء A.٢,٠ الذي يتعلق ببداية تقرير الخطة الأساسية للمشروعات. وبدون إجراء تحليل جدوى كامل، فما هو شعورك حيال جدوى هذا النظام؟

١٥- بالنسبة للنظام الذي اخترته في التمرينين الثالث والخامس، قم باستكمال الجزء A.F.٣,٠ الذي يتعلق بتحليل الجدوى الخاص بتقرير الخطة الأساسية للمشروعات. ما هي الاختلافات بين تحليل الجدوى هذا وشعورك الخاص محل السؤال السابق؟ وما العواقب التي قد تنتج عن اعتيادك على شعورك الخاص في تحديد مدى جدوى النظام؟

١٦- بالنسبة للنظام الذي اخترته في التمرينين الثالث والخامس، قم باستكمال الجزء A.C.٤,٠ الذي يتعلق بقضايا الإدارة الخاصة بتقرير الخطة الأساسية للمشروعات. لماذا قد يشعر الأفراد أحياناً أن هذه الخطوات الإضافية في خطة المشروع ليست سوى إهداراً للوقت؟ ما الذي يمكنك قوله لاقناعهم بأهمية هذه الخطوات؟

## Discussion Questions

٢- تخيل أنك تعتقد مقابلة لتولي وظيفة ما، وسألك مضيفك ما هي أفضل تقنية من تقنيات التحليل القائم على حساب الفوائد والتكاليف لتقييم الجدوى الاقتصادية لأحد المشروعات، بماذا ستجيبه؟

٣- تخيل أنك تعمل في إحدى الشركات،

وأفترحت عليك فكرة مشروع جديد. وبعد هذا الاقتراح عقدت حواراً مع أحد عملاء الشركة فقال لك: «إن أمور التخطيط والاختيار هذه تستهلك الكثير من الوقت... دعنا نتخطى هذا المرحلة ونبدء في إنشاء المشروع مباشرة»، فكيف سيكون ردك؟

٤- أي الوسائل الست لتقييم جدوى المشروع التي تتمتع بالقدر الأكبر من الأهمية؟ ما هي المواقف التي تكون فيها كل وسيلة من هذه الوسائل أكثر أهمية أو أقل أهمية؟

## Case Problems

## مشاكل حالات

١- شركة باين فالي للأثاث:

قامت مؤخراً شركة باين فالي للأثاث بتنفيذ برنامج تدريب جديد وقامت كذلك بتعيين متدربين من الجامعات القريبة من مبنى الشركة. وكجزء من هذا البرنامج تمتع المتدربون بفرصة العمل مع أحد محلي الأنظمة. وقد منحهم هذه الفرصة رؤى قيمة جداً فيما يتعلق بتحليل النظم وعملية التصميم. تخيل أنك قد تم اختيارك لقضاء فترة تدريب مدتها ستة أشهر في هذه الشركة، وأن جيم وو هو المشرف على مجموعتك.

في اللقاء الأول مع جيم وو، يوضح أن شركة باين فالي للأثاث تقوم حالياً بمشروعين مهمين لتطوير النظم، ألا وهما نظام رصد العملاء ومتجر الإنترنت. ويهدف نظام رصد العملاء إلى السماح لمجموعة التسويق العاملة لدى شركة باين فالي للأثاث بتحسين نشاط الشراء لدى العملاء ودعم اتجاهات المبيعات. أما مشروع متجر الإنترنت، فسيعمل على إدخال الشركة إلى القرن الحادي والعشرين من خلال تسهيل عمليات البيع عبر شبكة الإنترنت مع التركيز الأساسي على شراء قطع الأثاث المشتركة. وخلال لقاءك مع السيد وو سيقوم باستعراض الوثائق الخاصة بكلتا النظامين. وسيقوم كذلك بتسليمك نسخة من تحليل الجدوى الاقتصادية لنظام رصد العملاء. وقد ذكر أنه...

..... تعديل ورقة العمل لتعكس المعلومات المتوفرة في الجدول التالي، ولأنك تعرف كثيراً عن ورقة العمل لذلك فإنك تتطوع للقيام بالتعديلات له.

أ) كيف تم البدء في مشروعات أثاث الوادي المصنوعة من خشب الصنوبر؟ ما هي نقطة التركيز بالنسبة لجميع النظم الجديدة؟

ب) تعديل عملية تحليل الجدوى الاقتصادية لنظام ملاحقة العميل كي تعكس التعديلات التي ذكرت بشأن مشكلة هذه الحالة، استخدم معدل الخصم ١٠٪، وبعد إتمام التغيرات، ما هي القيمة الكلية لكل من NPV، ROI، PEB؟

ج) قم بتعديل ورقة العمل التي شكلت في الجزء b مستخدماً معدلات الخصم ١٢٪ و ١٤٪. ما هو تأثير هذه القيم على القيم الكلية لكل من NPV، ROI، PEB؟

د) يود جيم وو أن يتحقق من الطريقة التي تتخذها المخازن المتصلة لكي تهدف سوق تجارة الأثاث. قم بتحديد وتقييم اثنين من المخازن وبطريقة مختصرة قم بتلخيص ما توصلت إليه.

٢- هوزير برجر:

تقابل فريق التطوير في مشروع هوزير برجر مع يوب و ثيلما ميلان كاب عدة مرات. وأثناء هذه اللقاءات أكد يوب على أهمية تحسين عملية التحكم

في قائمة الجرد وطلبات العملاء ونظم تقديم تقارير الإدارة الخاصة بمشروع هوزير برجر. إن الطلب على أطعمة هوزير برجر يكون مستمراً طوال الوقت بدرجة كبيرة. وهذه الزيادة في الطلب أثارت المشاكل بالنسبة لطاقتهم هوزير برجر، أثارت مشكلة نفاذ المخزون ومشكلة الطلبات المدمجة.

أثناء فترات الذروة. أحياناً ينتظر العملاء ١٥ دقيقة حتى يلبى بطلبه وربما ينتظر ٢٥ دقيقة حتى يصل إليه الطلب. إن عناصر جرد المخزون البطيئة عادة ما لم يتم إعادة تنظيمها باستخدام أسلوب عصري وبهذا تخلق المشكلات في تجهيز الأطعمة. على سبيل المثال،

فنيلى آيس كريم تستخدم عادة لتجهيز المثلثات الكريمية وهو العنصر الذي يصاحب الأطعمة الخاصة بهوزير برجر. ففي الأسبوع الماضي، لم يطلب بوب قدر كافى من فنيلى آيس كريم مما أدى إلى الاندفاع إلى محل البقالة في آخر لحظة.

أوضح كل من بوب وثلثا برأيهم بأن نظام المعلومات الجديد سيكون مفيداً في مجالات إدارة عملية جرد المخزون، التسويق، خدمة العملاء وتجهيز الأطعمة. إضافة إلى ذلك، ناقش الفريق القائم على المشروع مع بوب وثلثا إمكانية تنفيذ نظام خاصة البيع كاستراتيجية لخطه بديلة.

السنة ٠	السنة ١	السنة ٢	السنة ٣	السنة ٤	السنة ٥
٥٠	٥٥٠,٠٠٠	٥٥٠,٠٠٠	٥٥٠,٠٠٠	٥٥٠,٠٠٠	٥٥٠,٠٠٠
٥٤٧,٥٠٠					
٥٠	٥٣٢,٠٠٠	٥٣٢,٠٠٠	٥٣٢,٠٠٠	٥٣٢,٠٠٠	٥٣٢,٠٠٠

كيف تم تحديد واختيار مشروع هوزير برجر؟ وما هي النقاط التي سيركز عليها النظام الجديد؟

حدد الغرض من مشروع هوزير برجر باستخدام عناصر الجدوى الستة التي عرضت في هذا الفصل قم بتقييم جدوى مشروع هوزير برجر؟

باستخدام الشكل ٣-٦ كمرد لك، قم بتطوير كشف حساب العمل بالنسبة لمشروع هوزير برجر.

٣- مركز استجمام العصر الذهبي:  
مركز استجمام العصر الذهبي هي قرية للتقاعد والاستجمام صممت من أجل البالغون من العمر أكثر من ٦٠ سنة الذين يرغبون في التخلص من كل شيء يؤجر مركز العمر الذهبي الشقق، ويبيع

ملكيات مشتركة ويوفر التدبير لشئون المنزل، ويوفر المنافع الأساسية، سلك التلفزيون وأنشطة استجمامية للمقيمين فيها. وقرية الاستجمام هذه محلياً مملوكة ويتم إدارتها. على الرغم من ذلك، فإن المجلس الاستشاري للمقيمين له مداخلة هامة عند التفكير في التغيرات والتوصيات الخاصة بقرية الاستجمام.

وقد قدمت ماري لو توياس، مدير مركز استجمام العصر الذهبي، يد العون لك باستخدام نظام للمعلومات غير المستحدث الخاص بمركز الاستجمام. حالياً، مكتب مركز الاستجمام يتكون من خمسة موظفين تتضمنهم السيدة توياس. وقد أوضحت أن جميع البيانات المتعلقة بالمقيمين، الأمور المالية، الموردين،

الموظفين وأنشطة الاستجمام كلها تحفظ يدوياً. يوجد في مكتب الإدارة حاسب إلى من النوع pentiumII يعمل به نظام النوافذ ٩٥ والبرامج المكتبية نظام ٩٧. حالياً، يستخدم الحاسب فقط لتجهيز الصحف الإخبارية المتخصصة التي ترسل إلى المقيمين الحاليين. وترغب السيدة توياس في نظام لتشغيل المجالات السابق ذكرها

السنة ٠	السنة ١	السنة ٢	السنة ٣	السنة ٤	السنة ٥
٥٠	٥٢٥,٠٠٠	٥٢٥,٠٠٠	٥٢٥,٠٠٠	٥٢٥,٠٠٠	٥٢٥,٠٠٠
٥٤٠,٠٠٠					
٥٠	٥١٥,٠٠٠	٥١٥,٠٠٠	٥١٥,٠٠٠	٥١٥,٠٠٠	٥١٥,٠٠٠

(أ) حدد عدة فوائد وتكاليف مرتبطة بتطبيق هذا النظام الجديد.

(ب) باستخدام عوامل الجدوى التي تم تحديدها في هذا الفصل، قم بتقييم جدوى النظام.

(ج) باستخدام الشكل ٣-١١ كدليل، قم بتحضير ورقة عمل تحليل جدوى إقتصادي لتوياس. مستخدماً

معدل خصم مقداره ١٠٪، ما هو صافي القيمة الحالية والعائد على الاستثمار؟ ومتى سوف تحدث نقطة التعادل؟  
(د) قم بتعديل الجدول الممتد الذي وضع من أجل السؤال ج لظهور معدلات الخصم لـ ١١ و ١٤٪. ما هو التأثير الذي يمكن أن تحدثه هذه الأسعار الجديدة على التحليل الاقتصادي؟

#### حالة: شركة بروودواي للترفيه المحدودة

##### CASE: BROADWAY ENTERTAINMENT COMPANY, INC.

البدء والتخطيط لنظام إداري خاص بالعلاقات مع العملاء قائم على الإنترنت  
تقدمة الحالة  
تخرجت كاري دوجلاس من كلية سانت كلير بدرجة الزمالة في تسويق الأعمال. من بين الدورات التي تلقتها كاري بسانت كلير كانت بعض الدورات الخاصة بتكنولوجيا المعلومات في التسويق، إحداها كان عن التجارة الإلكترونية. عندما كانت في سانت كلير، عملت كاري نصف دوام كمساعد مدير بمتجر شركة بروودواي للترفيه (BEC) باهيو، صاحبة دايتون. بعد التخرج، تم تعيين كاري بـ BEC بوظيفة دوام كامل بسبب خبرتها الممتازة في مجال عملها بـ BEC وعلاماتها المرتفعة في الفصول الدراسية واتحادات الطلاب بسانت كلير. التحقت كاري في الحاصل برنامج تنمية المديرين بـ BEC، الذي يتكون من ثلاثة أشهر من التدريب، ومراقبة المديرين الخبراء بعدد من المتاجر، والخبرة العملية.

الشهر الأول من التدريب عقد في المقر الإقليمي لـBEC بـكولومبس، أوهيو. تعلمت كاري عن إجراءات الشركة وسياساتها، والاتجاهات السائدة في صناعة الترفيه، وممارسات العاملين المستخدمة بمتاجر BEC. في ذلك الأسبوع تعرفت كاري على برنامج العمل بشركة BEC لمدة عشر سنوات، فهو بيان تصوري عن الشركة، كما هو موضح في الشكل BEC ١-٣.

برنامج العمل، كما يطلق عليه، بدأ نظرياً لكاري أثناء التدريب. شاهدت كاري شريط فيديو شرح فيه نيجل بروود، رئيس مجلس إدارة الشركة، أهمية برنامج العم. كان نيجل صادق جداً ومتحمس بوضوح عندما قال أن مستقبل BEC يعتمد على بحث كل عامل بالشركة عن طرق مبتكرة لتحقيق التصور الذي لخص له في برنامج العمل...

بعد برنامج التطوير الذي استمر ثلاثة أشهر، اندهشت كاري بتعيينها مديرة لتاجر سنتر فيل. تم ترقية المدير السابق لوظيفة تسويقية بـكولومبس، فسنحت لها فرصة الترقية هذه. بدأت كاري عملها بحماس، حيث أرادت تطبيق ما تعلمته بسانت كلير وبرنامج التنمية الإدارية.

فكرة نظام جديد

على الرغم من ثقته بمهاراتها، تؤمن كاري بأن التعلم لا يتوقف. لذلك، دخلت إلى موقع Amazon.com في إحدى الليالي من كومبيوتر منزلها بحثاً عن بعض الكتب عن اتجاهات التسويق. وبينما كانت على الموقع، رأت كاري أن الموقع يبيع بعض من نفس المنتجات التي تباعها شركة BEC وتوزعها في متاجرها. كانت قد زارت موقع الويب الخاص بـBEC عدة مرات. على

الرغم من أن الموقع كان غني بالمعلومات عن الشركة (فقد وجدت أول وظيفة لها مع BEC من خلال موقع الشركة على الإنترنت)، إلا أن شركة BEC لم تنتهج التجارة الإلكترونية في التعامل مع العملاء. فجأة، بدأت جميع الكلمات الخاصة ببرنامج عمل BEC تحيا أمام كاري. كان برنامج العمل يقول أن «BEC سوف تكون قائداً في جميع مجالات المال والأعمال - الموارد البشرية والتكنولوجيا والعمليات والتسويق». وأن «BEC سوف تكون مبتكرة في استخدام التكنولوجيا... لتقديم خدمة أفضل لعملائنا». هذه العبارات جعلت كاري تسترجع الحوار الذي دار بينها في ذلك اليوم مع أم لعدد من الأطفال الصغار.

الأم، وهي زبونة دائمة لـBEC، كانت قد أطرت على كاري بسبب نظافة المتجر وكفاءة عروض الأسعار. أضافت الأم، مع ذلك، أنها كانت ترغب لو أن شركة BEC تفهم جيداً جميع احتياجاتها. مثلاً، سمحت للأطفال باختيار الأفلام والألعاب، لكنها وجدت أن نظام التصنيف ليس دائماً متنسق مع رغباتها. كان من الممكن أن يكون عظيماً إذا استطاعت هي والآباء الآخرين تقديم ورؤية تعليقات عن أفلام الفيديو والألعاب. بهذه الطريقة، يكون الآباء على دراية أكبر بمحتوى المنتجات وردود أفعال الأطفال الآخرين على هذه المنتجات. تساءلت كاري لماذا لا يمكن وضع هذا النوع من المعلومات على موقع على الإنترنت كي يطلع عليها أي شخص. من المحتمل أن تكون التعليقات التي يكتبها الآباء الذين يتسوقون في متجر سنتر فيل مختلفة من تلك التي يكتبها آباء آخرون يتسوقون في متاجر أخرى.

### برنامج العمل لهذا العقد

#### افتتاحية

ورقة العمل هذه تمثل دليلًا للشركة برودواي للترفيه (BEC) لهذا العقد. فهو يبين رؤيتنا الخاصة بالشركة - مهمات وأهدافنا وإستراتيجيتنا متكاملة مع بعضها البعض - ويقدم توجيهًا لجميع العاملين ومقررات الشركة.

#### مهمتنا

شركة BEC هي منظمة عامة تهدف الربح تركز على صناعة الترفيه المتولدة، ولها هدف يركز على العمليات. BEC هي شركة وجدت لتقديم العملاء هدف أساسي هو تعزيز إشباع المساهمين من خلال السعي وراء التميز في كل شيء نفعله. سوف تتبع شركة BEC أعلى المعايير الأخلاقية وسوف تحترم كرامة وحقوق ومسهمات جميع العاملين. وسوف تسعى من أجل تحقيق رضى المجتمع.

#### أهدافنا

- ١- سوف تكافئ شركة BEC من أجل زيادة حصتها في السوق وتحقيق الربح (هدفها الرئيسي)
- ٢- سوف تصبح شركة BEC قائداً في كل مجالات نشاطها التجاري - الموارد البشرية والتكنولوجيا والعمليات والتسويق
- ٣- سوف تعتمد شركة BEC أسلوب التكلفة الفعالة في استخدام جميع الموارد
- ٤- سوف يتم نصف شركة BEC بين الشركات القائمة في المجال من حيث الربحية والنمو
- ٥- سوف تكون شركة BEC مبتكرة في استخدام التكنولوجيا للمساعدة في تقديم منتجات وخدمات جديدة للسوق بشكل أسرع من منافسنا وتقديم خدمة أفضل لعملائنا
- ٦- سوف تقوم شركة BEC بحقوق براءة اختراع في البيع والعروض والقيم والثقافة بين العاملين والموارد والعملاء.

#### إستراتيجيتنا

سوف تكون شركة BEC مزود عالمي للمنتجات والخدمات الترفيهية من خلال تقديم أعلى جودة في خدمة العملاء، وأكبر مجموعة من المنتجات والخدمات بأقل أسعار ممكنة.

#### شكل BEC ١-٣

بيان مهام شركة برودواي للترفيه، وأهدافها وإستراتيجيتها.

أحد الكتب التي وجدها كاري على Amazon.com كان يناقش علاقة التسويق بالعمل. بدأ ذلك مطابقاً تماماً لما أرادت الأم من شركة BEC. لم تكن ترغب الأم في مجرد منتجات وخدمات؛ بل أرادت متجراً يفهم ويدعم جميع احتياجاتها الخاصة بالترفيه المنزلي. لقد أرادت المتجر أن يتصل بها، ليس فقد من خلال بيع وتأجير المنتجات لها ولأطفالها.

بوصفها مديراً جديداً للمتجر، كانت كاري مشغولة تماماً، لكنها كانت متحمسة لعمل شيء ما

خاص بفكرتها. لكنها ما تزال لا تفهم كيف تعمل جميع أوجه شركة BEC (مثال، برنامج تطوير المديرين لم يناقش كيفية العمل مع منظمة IS التابعة لـBEC)، وشعرت بصفة خاصة أنه بدون وجود خطة شاملة عن فكرتها خاصة بخدمة معلومات العميل، لن يكون هناك وسيلة تستطيع من خلالها أن تجعل شركة BEC تعبر اهتمامها بخصوص هذا الشأن. استطاعت كاري، مع ذلك، أن تتعرف على وسيلة تستطيع من خلالها تطوير فكرتها بشكل أفضل وفي الوقت ذاته تعبر وظيفتها الجديدة

كل الانتباه الذي تحتاجه. كل ما كانت في حاجة إليه هو إجراء مكالمة تليفونية واحدة كي تتشكل فكرتها.

#### طلب المشروع

قامت كاري بمحادثة البروفيسور مارثا تان، مديرة برنامج نظم معلومات الحاسب بكلية سانت كلير. وكانت قد تلقت دورة نظم المعلومات التجارية علي يد البروفيسور مارثا تان عندما كانت طالبة بسانت كلير. كما تقوم البروفيسور مارثا بتدريس فصلين دراسيين لطلبة السنة النهائية بنظم معلومات الحاسب لتحليل وبناء متطلبات نظام معلومات جديد أو بديل. كانت فكرة كاري هي أن تحمل طلبة نظم معلومات الحاسب على وضع نموذج للنظام واستخدام هذا النموذج في ترويج مفهوم النظام لدى الهيئة الإدارية بشركة BEC.

طوال الأسابيع القليلة التالية، ناقشت كاري مع البروفيسور تان فكرتها وكيف ينفذ طلبة نظم معلومات الحاسب المشاريع. أشار التلاميذ خلال الدروس إلى المشاريع التي يريدون العمل بها ضمن مجموعة المشاريع التي قدمت إلى المقرر الدراسي من قبل المنظمات المحلية. طالما كان هناك طلبات أكثر تقدمها المنظمات المحلية بحيث يمكن تناوّلها في المقرر الدراسي. شأنها شأن معظم المنظمات، كان لديها طلب أكثر على نظم المعلومات التي لم تكن الموارد المتاحة تشبعها. يتم تقديم المشاريع للتلاميذ من خلال استشارة طلب خدمة نظام، هو نموذجي لما يمكن استخدامه داخل منظمة لمستخدم ما كي نطلب من مجموعة نظم المعلومات أن تضطلع بمشروع تنمية النظم. بمجرد أن يطلب البروفيسور تان من الطلبة مهمة إنجاز مشروع من اختيارهم، يبدأ فريق الطلاب في المشروع كما لو كانوا مجموعة من محلي النظم ووظفتهم المنظمة الراعية.

في إطار أي حدود تفرضها المنظمة الراعية، قد يقوم التلاميذ بتنفيذ المشروع باستخدام أي منهج وآليات ملائمة للموقف.

ونعرض لطلب خدمات النظام المبدئي الذي قدمه كاري للمراجعة من قبل البروفيسور تان في الشكل ٣-٢. يظهر هذا الطلب في تصميم قياسي يستخدم مع كل المشاريع المقدمة من خلال مشروع المقرر الدراسي لنظم معلومات الحاسب بكلية سانت كلير. يقوم البروفيسور تان بمراجعة الطلبات الأولية الخاصة بقدرة التلاميذ على الفهم ويعطي دليل إرشادي للمتقدمين عن كيفية جعل المشروع أكثر جاذبية للتلاميذ.

عند الاختيار بين طلبات خدمات النظم النهائي، يبحث الطلاب عن المشاريع التي سوف تعطيهم أفضل فرصة للتعلم ودمج المهارات المطلوبة لإدارة وتطبيق مشروع تحليل وتصميم النظم. كما طلب البروفيسور تان أيضاً من التلاميذ أن يتظاهروا بأنهم لجنة توجيهية (يطلق عليها أحياناً مجلس أولوية النظم) لاختيار المشاريع التي يبدو أنها مبررة بشكل جيد ولها قيمة عند المنظمة الراعية. لذلك، كانت كاري على دراية بأنها يجب أن تحدد الحالة الخاصة بالمشروع بشكل محكم ومقنع، حتى قبل تنفيذ دراسة تمهيدية للموقف. كان من شأن فكرة مشروعها أن تتنافس مع المقالات المقدمة الأخرى، كما سوف يحدث عندما تقترحها بعد ذلك داخل شركة BEC. على الأقل فإنه في ذلك الحين سوف تتوافر لديها الخبرة من خلال النموذج الأصلي لاثبات قيمة أفكارها - إذا ما قبل الطلاب بكلية سانت كلير طلبها.

#### ملخص الحالة

تأتي الأفكار الخاصة بنظم المعلومات الجديدة أو المطورة من مصادر متنوعة، تشمل الحاجة لإصلاح

نظام معطل، أو الحاجة إلى تحسين أداء نظام موجود، أو بسبب ضغوط تنافسية أو قوانين حكومية جديدة/ متغيرة، والمتطلبات التي تنشأ من المبادرات التنظيمية من المستويات الأعلى إلى الأدنى، والأفكار الخلاقة التي يبدعها المديرين بشكل مفرد. إن طلب نظام معلومات العملاء القائم على شبكة الإنترنت الذي قدمته كاري دوجلاس هو مثال على هذه الفئة الشائعة الأخيرة. عادة ما تكون المنظمة مغرقة بمثل هذه الطلبات. على المنظمة أن تحدد أشد الأفكار جدارة وما هو رد الفعل الذي يجب اتخاذه للاستجابة لكل طلب.

اقترح كاري خلق فرصة لطلبة سانت كلير كي يشاركوا في مشاريع تطوير نظم فعلية. على الرغم من أن كاري لا تتوقع نظام نهائي ومحترف وكامل، فإن نموذج عامل سوف يستخدمه العملاء الفعليون يمكن أن يعتبر مثلاً لنوع النظام الذي يمكن أن تقوم شركة برودواي للترفيه ببنائه. المشروع الذي تم اقتراحه، يطالب بوجوب تطبيق جميع الخطوات النموذجية في تحليل وتصميم نظام معلومات ما. كان يمكن مكافئة كاري دوجلاس على إبداعها إذا أثبت النظام جدارته، وإلا سقطت فكرتها. إن نجاح فكرتها يعتمد على جودة العمل الذي أنجزه الطلاب بكلية سانت كلير.

#### اسئلة الحالة

١- طلب خدمة النظام الذي قدمته كاري دوجلاس (الشكل BEC ٣-٢) لم يتم مراجعته من قبل البروفيسور تان. إن كنت مكان البروفيسور تان، هل ستطلب إجراء أي تعديلات على الطلب المقدم؟ إن كان الأمر كذلك، ما هي التغييرات التي سوف تطالب بها، وإن لم تطالب بذلك، فلماذا؟ تذكر، إن طلب خدمة النظام هو دعوة لدراسة مبدئية، وليس بيان شامل بالمشكلة.

٢- لو أنك كنت طالباً في فصل البروفيسور تان، هل كنت لترغب في العمل في هذا المشروع؟ لماذا نعم ولماذا لا؟

٣- إذا كنت عضواً باللجنة التوجيهية بشركة BEC، ما هو العمل الذي توصي به لطلب المشروع هذا، برر إجابتك.

٤- إذا كان قد تم إلحاقك بفريق من التلاميذ المسؤولين عن هذا المشروع، قم بتحديد قائمة أولية عن التكاليف المادية وغير المادية التي يحتاجها هذا المشروع والنظام بشكل أساسي. عند هذه النقطة، لم يتم حساب فوائد مادية، لذلك فإن جميع الفوائد الممكنة هي غير مادية. ما هي الفوائد غير المادية التي تتوقعها لهذا النظام؟

٥- ما هي مخاطر المشروع من وجهة نظرك كما تدركها حالياً؟ هل درجة المخاطرة في المشروع منخفضة أم متوسطة أم مرتفعة؟ برر إجابتك. من موقعك كعضو بفريق من الطلاب يقوم بتنفيذ المشروع، هل تمر بمخاطر معينة؟ من موقع كاري دوجلاس، ما هي المخاطر التي تتخذها مع العلم أن فريق من الطلاب هم الذين يقومون بتنفيذ المشروع؟

٦- إذا طلب منك قيادة فريق من الطلاب المسؤولين عن هذا المشروع، كيف يمكنك استخدام مبدأ الالتزام التزايدى في تصميم خطة مشروع أساسية؟

٧- إذا طلب منك قيادة فريق من الطلاب المسؤولين عن هذا المشروع، متى في جدول المشروع (في أي مرحلة أو بعد أي نشاط) تعتقد أنه يمكنك وضع تحليل إقتصادي للنظام المقترح؟ ما هي عوامل الجدوى الاقتصادية التي تعتقد أنها قد تكون ملائمة؟

٨- إذا طلب منك قيادة فريق من الطلاب المسؤولين عن هذا المشروع، ما هي الأنشطة التي تود

- تطبيقها لإعداد تفاصيل خطة مشروع أساسية؟ اشرح الغرض من كل نشاط وبين خط زمني أو جدول لهذه الأنشطة.
- ٩- إذا كنت تمثل حسابات بشركة استشارية صغيرة تلقت طلباً لاقتراح مقدم من كاري دوجلاس لتنفيذ المشروع الذي لخصت له، ما هي إستجابتك؟ هل يعد طلب خدمة النظام كافياً باعتباره طلباً لاقتراح؟
- ١٠- في حالة السؤال رقم ٥، قم بتحليل المخاطر المرتبطة بهذا المشروع. بمجرد نشرها، ما هي المخاطر العملية الممكنة للأنظمة المقترحة؟ كيف تحلل مخاطر العملية في مشروع تطوير نظم ما؟



### تحليل النظم SYSTEMS ANALYSIS

- تحديد متطلبات النظام
- تركيبة متطلبات النظام: نمذجة العمليات
- متطلبات تركيبة النظام: نمذجة البيانات المفهومية
- اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة



## تحديد متطلبات النظام

### DETERMINING SYSTEM REQUIREMENTS

#### أهداف الفصل

#### Chapter Objectives

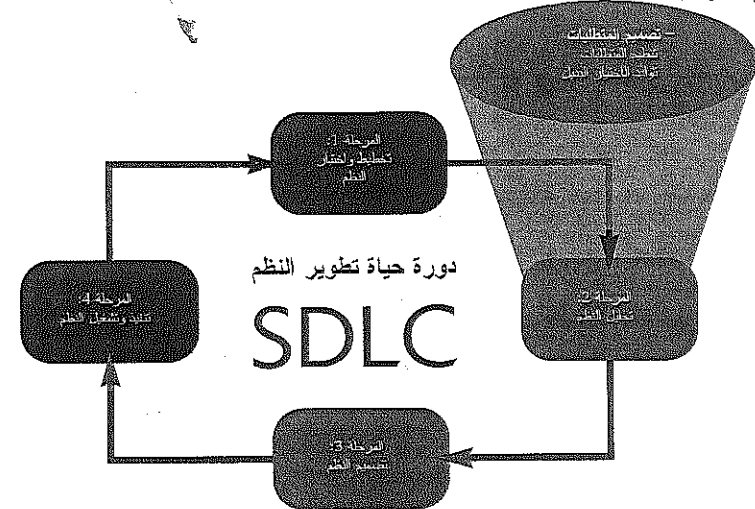
بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على:

- ⊗ وصف الخيارات المتاحة لإعداد المقابلات وإجراءها. وسيمكنك أيضاً إعداد خطة لمقابلة غرضها تحديد متطلبات (requirements) النظام.
- ⊗ شرح المزايا والمخاطر في تحديد متطلبات نظام معلومات بواسطة ملاحظة العاملين وتحليل وثائق العمل.
- ⊗ أن تشارك وتساعد في الإعداد لجلسة تصميم تطبيقات تشاركي (Joint Application Design-JAD).
- ⊗ استخدام النماذج الأولية (prototypes) أثناء تحديد المتطلبات.
- ⊗ اختيار الطرق الملائمة لاستخراج متطلبات النظام.
- ⊗ شرح مفهوم «إعادة تصميم عمليات» (إجراءات) العمل (Business Process Redesign-BPR) وكيف له أن يؤثر على تحديد المتطلبات.
- ⊗ فهم كيفية استخدام طرق تحديد المتطلبات لتطوير تطبيقات الإنترنت.

## تمهيد الفصل Chapter Preview

تحليل النظام هو ذلك الجزء من دورة حياة تطوير النظام (System Development Life Cycle-SDLC) الذي تحدد أثناءه كيفية عمل نظام معلومات قائم بمنظمة ما. وبعد ذلك تُقوّم ما يؤمله مستخدمو النظام الحالي من النظام الذي سيحل محله. والتحليل كما تعلمت في الفصل الأول ثلاثة أجزاء: تحديد

شكل ١-٤  
المراحل الأربع لدورة حياة تطوير النظم (SDLC):  
(1) التخطيط والاختيار (2) التحليل (3) التصميم  
(4) التنفيذ والتشغيل.



## القيام بتحديد المتطلبات Performing Requirements Determination

إن التقنيات المستخدمة لتحديد المتطلبات تطورت مع الوقت فأصبحت أكثر بنوية. وكما سنرى في هذا الفصل أن الطرق الحالية (الحديثة) لتحديد المتطلبات تزداد اعتماداً على مساندة الحاسوب. وفي هذا الفصل وقبل الخوض في الطرق الحديثة سندرس الطرق الأكثر تقليدية (التقليدية) أولاً. ومن تلك الطرق: إجراء المقابلات، وملاحظة المستخدمين في بيئة عملهم، وجمع لوائح إجراءات العمل والوثائق الأخرى المكتوبة. وبعدها سنتناقش الطرق الحديثة لجمع متطلبات. وأولها طريقة تصميم التطبيقات التشاركي (Joint Application Design (JAD) والذي قرأت عنه بعض الشيء في الفصل الأول. وبعدها سترى كيف يزداد اعتماد المحللين على نظم المعلومات القائمة لمساعدتهم في التحليل. كما ستتعلم إمكانية استخدام النمذجة الأولية (prototyping) كأداة أساسية في تحديد المتطلبات. وأخيراً سنتهي الفصل بالحديث عن بقاء عملية تحديد المتطلبات جزءاً رئيساً من تحليل وتصميم النظم حتى حال التغييرات الجذرية بالمنظمة (كما يفعل في إعادة هندسة عمليات) الأعمال فضلاً عن دورها في تطوير النظم الجديدة (مثل تطوير تطبيقات الإنترنت) القيام بتحديد المتطلبات تحليل النظام كما تقدم معنا وكما في الشكل ١-٤ يضم ثلاثة أجزاء هي تحديد المتطلبات (requirements determination) وهيكلتها (structuring) واختيار الأفضل من بدائل إستراتيجيات تصميم النظام. ولئن كنا سنأتي عليها كخطوات منفصلة، إلا أنه ينبغي أن ننظر إليها على أنها خطوات متوازنة ومتكررة بعض الشيء. فعلى سبيل المثال: قد تبدأ ببناء نموذج أولي (prototype) لنظام لترى المستخدمين كيف يعمل النظام أو بهيكله متطلبات النظام، قد تفعل ذلك في ذات الوقت الذي تحدد فيه بعض مظاهر النظام الحالي والنظام المطلوب. وأيضاً، ما تكشفه الهيكله والنمذجة الأولية من تضارب بين المتطلبات أو نقص فيها، يقودك لأن تستكشف عن كتب عمل النظام الحالي واحتياجات المنظمة مستقبلاً. وسيولد في نهاية المطاف التفاعل بين فكرك وبين ما رأيت تصوراً عميقاً ودقيقاً عن العمليات الحالية وعن متطلبات النظام الجديد. سنتناقش في المقطع التالي كيفية البدء بعملية تحديد المتطلبات.

### عملية تحديد المتطلبات

#### The Process of Determining Requirements

يمكن لإدارة المنظمة أن توافق على مواصلة تطوير نظام جديد وتلك نهاية مرحلة تخطيط واختيار النظم. فيبتدئ المشروع ويُخطط وتبدأ بتحديد ما ينبغي أن يعمل النظام الجديد. وأثناء فعل ذلك تجمع أنت والمحللون الآخرون المعلومات عما ينبغي أن يعمل النظام من أكثر ما يمكن الوصول إليه من مصادر للمعلومات. ومن هذه المصادر مستخدمو النظام الحالي، والتقارير والنماذج والإجراءات الخاصة. وكل ما يُجمع من متطلبات لنظام يُوثّق بعناية ويُعد للهيكله. والهيكله تعني أخذ ما تم جمعه من متطلبات (أثناء عملية تحديد المتطلبات) وترتيبه في جداول أو مخططات (diagrams) أو أي شكل آخر يُسهّل ترجمتها إلى مواصفات فنية لتصميم النظام. وسنتناقش الهيكله بالتفصيل في الفصلين الخامس والسادس.

ومن عدة أوجه يباين جمع متطلبات النظام عمل المحقق. فإن كنت قرأت أياً من قصص شيرلوك هولمز (Sherlock Holmes) أو ما أشبهها من قصص مُلغزة، وكنت تستمتع بحل الألغاز فإن الصفات التي تحتاجها لفك تلك الألغاز هي ما تحتاجه لتكون محلل نظم جيداً أثناء تحديد المتطلبات. تشمل هذه الصفات:

- عدم الانحصر في موضوع البحث. فعليك بالسؤال عن كل شيء. اطرح أسئلة نحو هذه: «هل تتم معالجة جميع العمليات بنفس الطريقة؟» و«أيمكن أن يدفع أحد مبلغاً غير السعر الطبيعي؟» و«أيمكن أن نسمح مستقبلًا بل وأن نشجع الموظف على العمل بأكثر من قسم؟».
- التجرد. إذ إن دورك أن تجد أفضل الطرق لحل مشكلة أو انتهاز فرصة أمام العمل الذي تقدم فيه لا أن تبحث عن مبررات لشراء أجهزة (hardware) جديدة أو أن تُثبت احتواء النظام الجديد على ما يعتقد المستخدمون أنهم يحتاجونه، وإنما عليك أن تنظر للقضايا المثارة من كافة الأطراف ذات الصلة وأن تسعى لإيجاد أفضل الحلول المؤسسية.
- تخفيف القيود. أي أن تفترض أن كل شيء جائز مع استبعاد ما لا جدوى منه. فمثلاً لا تسلم لقولة على نحو «ما دام أن عمل كذا كان دائماً يُؤدى بطريقة كذا فيجب الاستمرار عليها»؛ لأن التقاليد شيء والقواعد والسياسات شيء. وربما كانت التقاليد قد نشأت بسبب مقبول، لكنها مع تغير المنظمة والبيئة المحيطة بها أصبحت مجرد عادات أكثر من كونها إجراءات لها ما يبررها.

• التنبؤ للتفاصيل. فكل حقيقة (أو معلومة) لا بد أن لها اتصالاً بأخرى وخروج عنصر (من الحقائق والمعلومات اللازمة لفهم النظام) عن وضعه الصحيح معناه أن النظام النهائي سيخفق يوماً ما. فمثلاً إن عرّفت مصطلح «الزبون» دون دقة كافية احتمل أن يفضي ذلك إلى أن يُصمم النظام بحيث تُنظف بيانات الزبائن إن لم يكن له في السجلات طلبات جارية، مع أن العملاء السابقين (وإن لم يكن لهم طلبات جارية) يُعتبرون جهات اتصال مهمة جداً للمبيعات في المستقبل.

• إعادة التأطير: وذلك أن التحليل -جزئياً لا كلياً- عملية ابتكارية. فعليك أن تتجهّد في النظر إلى المنظمة من زوايا جديدة. وراع نظرة كل مستخدم إلى متطلباته وإياك والعجلة بالحكم على النظام الذي أنت بصددده أنه مثل نظام سبق لك تحليله، فلكل نظام (بل ولكل منظمة) ما يخصه ويجعله مختلفاً عن غيره.

#### المستلزمات و النواتج

#### Deliverables and Outcomes

إن المستلزمات الأولية من عملية تحديد المتطلبات هي المعلومات المجموعة -أثناء عملية التحديد- بأنواعها. ولهذه المعلومات صور عديدة:

الإفراغ (النسخ) النصي للمقابلات، الملاحظات المدونة أثناء ملاحظة العمل ونتيجة لتحليل الوثائق المستخدمة في العمل، ومجموعة النماذج والتقارير والأوصاف الوظيفية والوثائق الأخرى، وأخيراً المخرجات المولدة بالحاسوب مثل نماذج النظام الأولية (prototypes). وكل ما يجمعه فريق التحليل أثناء عملية تحديد المتطلبات هو باختصار داخل في هذه المستلزمات.

ويسرد الجدول ٤-١ أمثلة لما يمكن أن يجمع من معلومات.

تشمل المستلزمات المخصصة بالجدول ٤-١ ما تحتاج من معلومات لتحليل النظام. وعلاوة على ذلك عليك أن تفهم العناصر التالية للمنظمة:

- أهداف المؤسسة، فهذه الأهداف تسير العمل ماهيةً وكيفاً.
- المعلومات التي يحتاجها العاملون لأداء أعمالهم.
- البيانات المتداولة داخل المنظمة لمساندة الأعمال المختلفة.
- تنقل البيانات من مكان لآخر، وتحولاتها (بالمعالجة) واختزائنها وذلك من عدة جهات: الوقت (متى) والكيفية (كيف) والفاعل (يفعل من) والماهية (ماذا).
- التابع (وأي شكل آخر من الاعتمادية) بين عمليات تداول البيانات.
- القواعد المنظمة لكيفية تداول ومعالجة البيانات.
- السياسات والخطوط الإرشادية التي تصف طبيعة نشاط المنظمة والسوق والبيئة التي تعمل فيها.
- الأحداث الأساسية المؤثرة على قيم البيانات (أي المحدثة تغييراً على البيانات) ومتى تقع هذه الأحداث.

جدول ٤-١. المستلزمات من عملية تحديد المتطلبات.

نوع المستلمة	المستلزمات الداخلة في هذا النوع
المعلومات المستقاة من الحوارات مع المستخدمين	إفراغ (نسخ) المقابلات
	الملاحظات المأخوذة من ملاحظة العاملين
	الملاحظات المدونة أثناء الاجتماعات
الوثائق والملفات المتوفرة	بيان رسالة وإستراتيجية العمل
	عينات من نماذج وتقارير العمل ومن الشاشات (العروض) الحاسوبية
	(بنظام المعلومات طبعا)
	أدلة (كثيات) إجراءات العمل
	التوصيفات الوظيفية
	أدلة (كثيات) التدريب (أي للنظام الحالي)
	مخططات السريان (flowcharts) والوثائق الخاصين بالنظام الحالي
	تقارير الاستشاريين
معلومات حاسوبية	نتائج الجلسات تصميم التطبيقات المشتركة
	محتويات المخزن (repository) الخاص بأدوات هندسة البرمجيات بمساعدة
	الكومبيوتر (Computer Aided Software Engineering-CASE) المستخدمة
	وتقارير النظم الحالية
	الشاشات والتقارير التي أنشئت في النماذج الأولية للنظام الجديد



هذه الكمية الكبيرة من المعلومات لا بد أن تنظم لتصبح الاستفادة منها ميسورة. والوصول إلى هذا التنظيم هو الغرض من الجزء التالي من تحليل النظام وهو هيكلية المتطلبات (requirements structuring).

### هيكلية المتطلبات

#### requirements structuring

قد تكون المعلومات المجموعة أثناء تحديد المتطلبات ضخمة وخاصة إذا كان مجال النظام الجاري تطويره كبيراً وقد يكون الوقت اللازم لجمع كمية كبيرة من المعلومات وهيكلتها طويلاً، كما قد يكون ذلك مكلفاً لما يتطلبه من جهد بشري كبير. وجدير بالذكر أن الإفراط في التحليل ليس بالعمل المثمر، وفي ذلك يطلق على المشروع المغرق في العمل التحليلي وصف الإصابة بشلل التحليل (يعني التحليل العاجز عن أن ينتهي). وأصبح المحللون اليوم يولون تركيزاً على نظام المراد تطويره أكثر من التعمق المفرط في النظام الحالي اتقاء مخاطر هذا الإفراط في التحليل. ولقد طُوِّرت طرق للتصميم التشاركي للتطبيقات (Joint Application Design-JAD) وللنمذجة الأولية (prototyping) تخفف الجهد المطلوب للتحليل إلى الحد الأدنى مع كونها طرقاً فعالة في التحليل، وهذه الطرق ستتعلمها لاحقاً في هذا الفصل.

كما طورت عمليات أخرى للحد من الجهد المبذول في التحليل (أكثر من السابقتين) أوضحت بدائل لدورة حياة تطوير النظم (System Development Life Cycle-SDLC). يندرج الكثير من هذه الطرق تحت ما تدعى «المنهجيات الرشيق» (Agile Methodologies) [راجع الملحق ب للمزيد حولها]. ولنعلم أن محلل النظم لن يتمكن من استيعاب هذه الطرق البديلة إلا بعد أن يتعلم الطرق التقليدية في جمع الحقائق والمعلومات.

### الطرق التقليدية لتحديد المتطلبات

#### Traditional Methods for Determining Requirements

إن جوهر تحليل النظم هو جمع المعلومات. ففي مستهل التحليل تُجمع معلومات عن نظم المعلومات الجاري استخدامها. ومن ثم عليك أن تكشف أنه يجب على المستخدمين أن يحسنوا النظم الحالية (والعمليات المؤسسية التي تخدمها تلك النظم) إذا استبدلت بالنظم الجديدة أو البديلة. ومن أفضل السبل لأخذ تلك المعلومات أن تتحدث إلى الأشخاص ذوي الصلة المباشرة أو غير المباشرة بمختلف أجزاء المنظمة، تلك الأجزاء التي تتأثر بالتغيرات الممكن حدوثها في نظم المعلومات. وثمة وسيلة أخرى لجمع المعلومات وهي جمع نسخ من التوثيق المتعلق بنظم المعلومات الحالية وعمليات العمل (business processes). وستتعلم في هذا الفصل الطرق التقليدية لأخذ المعلومات مباشرة ممن يملكون ما تحتاج منها سواء بالمقابلات أو بالملاحظة المباشرة، وستتعلم جمع توثيق النظام الحالي وعمليات المنظمة (التي هي بصورة إجراءات مكتوبة ونماذج وتقارير ونسخ مطبوعة (hardcopy) أخرى). وسرد لنا الجدول ٢-٤ تلك الطرق التقليدية لجمع المتطلبات.

### المقابلة والإنصات

#### Interviewing and Listening

وهي إحدى طرق المحللين الأولية لجمع معلومات حول مشروع نظام معلومات. فقد يمضي المحلل قدراً كبيراً من الوقت في مقابلة أناس يتحدثون معهم حول أعمالهم، والمعلومات المستخدمة لإنجازها، وما قد يسانده من أنواع معالجة المعلومات وذلك في باكورة المشروع. بينما يقابل آخرون لفهم التوجهات المنظمة وسياساتها وما يتوقع كل مدير أن تنجزه الوحدة التي يشرف عليها. عليك إذن حين أن المقابلة تجمع الحقائق والآراء والتخرصات وأن تراقب لغة الجسد متحدث وانفعالاته والإيحاءات الأخرى إلى ما يريده الناس وكيف يقومون النظام الحالي.

#### جدول ٢-٤. الطرق التقليدية لجمع متطلبات النظم.

الأنشطة التي تشملها	الطريقة
مقابلة أفراد على علم بعمل النظام الحالي وإشكالاته، وبما تدعو الحاجة إليه من نظم في أنشطة المؤسسة المستقبلية.	المقابلات مع الأفراد
ملاحظة العاملين في أوقات غتارة لرؤية كيفية تداول البيانات ولعرفة المعلومات التي يحتاجها العاملون لأداء أعمالهم.	ملاحظة العاملين
دراسة وثائق العمل لاكتشاف القضايا البالغ عنها والسياسات والقواعد والتوجهات المتعلقة باستخدام البيانات والمعلومات في المنظمة فضلاً عن أمثلة ملموسة لتلك الاستخدامات.	وثائق العمل (business documents)

ثمة طرق كثيرة للمقابلة بفعالية ولكل منها ما يميزها وإن كان ثمة بعض من الخطوط الإرشادية (guidelines) يجب أن تراعى مهما كانت الطريقة المستخدمة في المقابلة. وهذه الخطوط الإرشادية ملخصة في الجدول ٣-٤ وفي ما يلي مناقشتها.

أولاً عليك بالإعداد التام قبل المقابلة ومن ذلك أن تحدد موعداً ملائماً للمقابل من حيث التوقيت ومدة اللقاء. كما إنه لا بد من أن تشرح مسبقاً للمقابل الطبيعة العامة للمقابلة. ولك أن تطلب من المقابل أن ينظر ويتأمل في أسئلة أو قضايا محددة أو أن تطلب منه أن يراجع توثيق معينة استعداداً للمقابلة. ولا بأس أن تقضي وقتاً كافياً لتفكر في ما تريد أن تصل إليه من المقابلة وكتابة أسئلتك لكن لا تظن أن باستطاعتك توقع كل ما يمكن طرحه من أسئلة. وينبغي أيضاً أن تسعى لجعل المقابلة غير متكلفة. وكلما ازدادت معرفتك بالموضوع نتيجة لما يشري به المقابل المقابلة من معلومات فعليك بتوجيهه المقابلة (عقوياً) وجهتها المطلوبة.

## جدول ٤-٣. الخطوط الإرشادية إلى مقابلة فعالة.

الخط الإرشادي	ما يشمل الخط الإرشادي
أعد للمقابلة	هتئ المقابل بأخذ موعد معه وشرح الغرض من المقابلة. أعد لمقابلتك قائمة (C)، وجدول أعمال (agenda)، وأسئلة.
ابتعد عن التكلف	تجنب طرح الأسئلة الإيجابية (التي توجي بالجواب).
أنصت ودون ملاحظاتك	أرع كل اهتمامك للمقابل ودون ملاحظات أو سجل المقابلة صوتياً إن أذن لك بذلك أو فعل الأمرين معاً.
راجع الملاحظات التي دوتها	راجع ملاحظاتك خلال ٤٨ ساعة من الاجتماع واتصل بالمقابل إذا طرأت عليك أسئلة للمتابعة أو احتجت مزيداً من المعلومات.
ابحث عن الرؤى المختلفة	قابل تشكيلة عريضة من الأشخاص ومن ذلك المدراء والمستخدمين المحتملين للنظام.

كذلك أعد قائمة (checklist) للمقابلة لتعرف التابع أو الترتيب الذي ستطرح به أسئلتك والزمن الذي ستمضيه لكل محور من محاور المقابلة. هذه القائمة قد تشمل أسئلة سبئية (أي أعمق) لا تطرح إلا بناء على ردود معينة. وباستطاعتك أن تدمج بين الدليل الذي أعدته وبين الملاحظات المدونة أثناء المقابلة كما هو مصور في نموذج دليل المقابلة (التخلي) بالشكل ٤-٢. هذا الدليل يمكن أن يفيدنا كمخطط لوضع ملخص نتائج المقابلة. تحتوي الصفحة الأولى من الدليل على مخطط عام للمقابلة. ففيها تسرد الأهداف الرئيسة من المقابلة وذلك إلى جانب المعلومات الأساسية عن المقابل ووقت المقابلة. يفترض أن تغطي هذه الأهداف أهم البيانات التي تريد جمعها، وقائمة القضايا التي من الضروري أن تصل إلى اتفاق بشأنها (مثل محتويات تقرير معين يصدره النظام)، والمواضيع التي تريد استكشافها. وكذلك ضع في هذا الدليل ملاحظات تذكيرية لك حول المعلومات الأساسية عن المقابل كتاريخه الوظيفي ومواقفه المعلومة من القضايا المختلفة ودوره في نظام الحالي؛ لأن ذلك يقوي اتصالك بالمقابل على المستوى الشخصي ويشعره باهتمامك به وقد يساعدك في تفسير بعض كلامه. وما يحتويه أيضاً مخطط المقابلة جدول لأعمالها (أجندة) يحدد أزمنة تقريبية لمختلف أقسام أو محاور المقابلة. قد لا يلتزم بهذه الأزمنة على وجه الدقة لكن وجودها يحدد ذاته يعين على تغطية كافة مواضيع المقابلة في الوقت الذي خصصه المقابل لها. وبمخطط المقابلة كذلك مساحة للملاحظات العامة التي لا تندرج تحت سؤال معين من الأسئلة الموجودة في جدول الأعمال ومساحة أخرى للملاحظات المأخوذة أثناء المقابلة حول مواضيع كانت قد سقطت (خطأ أو سهواً) أو حول قضايا أثرت ولم تحل بعد. وبعد المحتويات السابقة تأتي الأسئلة في صفحات التالية. ونجد في الشكل ٤-٢ مساحة عند كل سؤال لتدوين الملاحظات (فضلاً عن الإجابة نفسها) التي نجدها أثناء سماع الإجابة. ويراعى هنا وجوب المرونة في تسلسل الأسئلة؛ وذلك لأن المقابل قد يُجرى إلى الحديث في غير السؤال الذي كنت تتوقعه إجابته لكن باستطاعتك إن أجبت وضع علامات أمام الأسئلة التي انتهت منها وتدوين ملاحظة تذكرك بالعودة إلى أسئلة أخرى (أو بتجاوز أسئلة أجيب عنها ضمناً في إجابات أسئلة أخرى) بحسب ما يدور في المقابلة.

المقابل	المقابل
اسم الشخص الذي يجري مقابله	الشخص المحرر للمقابلة
الموقع / وسيلة المقابلة	تاريخ الموعد
ملصق أو ورقة الاجتماعات أو رقم الهاتف	وقت البداية وقت النهاية
الأهداف	ملاحظات تذكيرية
البيانات المراد جمعها	خلفية/ خبرات المقابل
ما يراد الاتفاق بشأنه	ما يعرف من آراء المقابل
المواضيع المراد استكشافها	الزمن التقريبي
الجدول (الأجندة)	مقدمة
مقدمة	خلفية عن المشروع
خلفية عن المشروع	نظرة عامة عن المقابلة
نظرة عامة عن المقابلة	المواضيع المراد تغطيتها
المواضيع المراد تغطيتها	استبيان المقابل ليشرح المقابلة على خريطة
استبيان المقابل ليشرح المقابلة على خريطة	أسئلة الموضوع الأول
أسئلة الموضوع الأول	أسئلة الموضوع الثاني
أسئلة الموضوع الثاني	ملخص النقاط الأساسية (major)
ملخص النقاط الأساسية (major)	أسئلة نظرهما المقابل
أسئلة نظرهما المقابل	اختتام للمقابلة (closing)
اختتام للمقابلة (closing)	ملاحظات عامة
ملاحظات عامة	بدا على المقابل أنه كان مشغولاً وعليه طريقاً إلى الاتصال به خلال أيام لطرح عليه أسئلة للمتابعة (follow-up) لأنه لم يعط سوى إجابات مختصرة (قصيرة). وأيضاً لا يظهر أنه من معناني استخدام الحاسب الآلي لأن الجهاز كان مطلقاً.
بدا على المقابل أنه كان مشغولاً وعليه طريقاً إلى الاتصال به خلال أيام لطرح عليه أسئلة للمتابعة (follow-up) لأنه لم يعط سوى إجابات مختصرة (قصيرة). وأيضاً لا يظهر أنه من معناني استخدام الحاسب الآلي لأن الجهاز كان مطلقاً.	القضايا التي لم تتم تسويتها بعد والمواضيع التي لم تُغطَّ.
القضايا التي لم تتم تسويتها بعد والمواضيع التي لم تُغطَّ.	ريد المستخدم أن يبحث في أرقام النسخات بدءاً من العام ١٩٩٨ م. كذلك آثار قضية معالجة السلع للربحية (المعاد) لكن الوقت لم يستعف للمناقشة.
ريد المستخدم أن يبحث في أرقام النسخات بدءاً من العام ١٩٩٨ م. كذلك آثار قضية معالجة السلع للربحية (المعاد) لكن الوقت لم يستعف للمناقشة.	

## شكل ٤-٢.

## مخطط مقابلة.

## اختيار أسئلة المقابلة

## Choosing Interview Questions

تحتاج كمحلل نظم إلى أن تقرر الخليط المناسب من الأسئلة المطروحة بنوعيتها المفتوحة والمغلقة وأن تقرر التابع الذي ستطرح به الأسئلة. والأسئلة المفتوحة تستخدم عادة لسبر المعلومات حين لا يمكنك توقع جميع الردود الممكنة أو حين لا تعرف السؤال الذي تريد أن تسأله بالضبط. فبذلك تشجع المقابل على الحديث عن أي شيء يثير اهتمامه داخل الإطار العام للسؤال. فمثلاً تسأل المقابل «ما أشد ما يعجبك في نظام المعلومات الذي تستخدمه حالياً لأداء عملك؟» أو تسأله «عدد أكثر ثلاثة تستخدمها من خيارات قوائم

## الأسئلة المفتوحة

## Open-Ended Questions

هي أسئلة تطرح في المقابلات

(والإجابات) وليس لها

إجابات محددة مسبقاً

النظام الحالي» ولا بد أن يكون رد فعلك تجاه الإجابات سريعاً وأن تحدد ما إذا لزم وضع أسئلة للمتابعة؛ وذلك لمزيد من الإيضاح أو التفصيل. وفي بعض الأحيان ستوحي لغة الجسد بأن المستخدم أعطى معلومات غير كاملة أو أنه كاره لإيداء معلومات معينة، وهنا يأتي دور أسئلة المتابعة إذ قد توصل إلى مزيد من المعلومات. ومن مزايا الأسئلة المفتوحة أنها قد تظهر معلومات لم تكن أصلاً محل بحث من قبل. وعندها يمكنك مواصلة السير في سبيل لم تكن بالبال للكشف عن معلومات جديدة أخرى كله. ومن حسنات الأسئلة المفتوحة بقاء المقابل مطمئناً؛ لأنها تمكنه من الإجابة بكلياته وتركيباته الخاصة. وهي كذلك تعطي المقابل إحساساً أكثر بالاشتراك في المقابلة بل وبالتحكم في سيرها. ولكن العيب الرئيس في الأسئلة المفتوحة أن زمن إجابتها قد يطول. كذلك قد يصعب تلخيص تلك الإجابات.

وأما الأسئلة المغلقة فتعطي المقابل مجموعة من الإجابات ليختار منها كما في المثال التالي:

س: أي شيء مما يلي تعدّه أحسن ما في نظام المعلومات الذي تستخدمه حالياً لأداء عملك (اختر إجابة واحدة فقط):

(أ) سهولة الوصول لكل ما تحتاجه من بيانات.

(ب) زمن استجابة (response time) النظام.

(ج) إمكانية تشغيل النظام بالتزامن مع التطبيقات الأخرى.

الأسئلة المغلقة  
Closed-Ended Questions  
هي أسئلة تطرح في المقابلات  
(والاستبيانات) يطلب المجيب  
عنها بأن يختار جوابه من بين  
إجابات محددة.

المقابل	الناخب
الأسئلة	الملاحظات
الوقت المناسب للسؤال إذا كان مما لا يطرح على أي حال	
النوع المناسب للسؤال إذا كان مما لا يطرح على أي حال	
السؤال الأول	الإجابة
هل ستستفيد من استخدام نظام متابعة المبيعات الحالي؟	نعم فانا أطلب تقريراً أسبوعياً عن خط الإنتاج الذي
وإذا كان جوابكم نعم فكم مرة؟	أثلاثة
ملاحظات	
بداية الوقت من المقابلة	أفعلله كان ينبغي في تقديري ثلاث
استخدام النظام	
إذا كانت إجابة هذا السؤال نعم فانتقل إلى السؤال	
السؤال الثاني	
ما أهم ما خلدك على النظام الحالي؟	الإجابة
	أن البيانات تظهر بعدد الوحدات وليس
	بقيمها بالدولار
	ملاحظات
	يستطيع النظام الحالي إظهار قيم المبيعات بالدولار
	ولكن المستخدم ليس على علم بذلك

تابع شكل ٢-٤.  
تابع المخطط السابق

تصلح الأسئلة المغلقة حين تكون الإجابات الرئيسة للأسئلة معروفة. ومن حسناتها كذلك أن المقابلة المبينة عليها لا تتطلب تخصيص زمن طويل لإجرائها إذ يمكن تغطية مواضيع أكثر في الزمن نفسه من تلك المواضيع التي تغطيها مقابلة مشتملة على أسئلة مفتوحة. وهي أيضاً طريقة سهلة لابتداء المقابلة وتحديد نوع الأسئلة المفتوحة التي تناسب للطرح.

ولك أيضاً أن تضيف إلى الإجابات الممكنة لسؤال مغلق إجابة بـ «غير ما ذكر» لتشجيع المقابل على الإدلاء بإجابة لم تكن تتوقعها. ومن جهة أخرى فإن بالأسئلة المغلقة عيباً رئيساً وهو احتمال إغفال بعض المعلومات المفيدة إذا لم تقع ضمن الإجابات المحددة إذ إن المقابل يحاول اختيار أفضل الإجابات الموجودة بدلاً من إدلائه بالجواب الذي هو (من وجهة نظره) أفضل ما يجاب به على الإطلاق.

ويمكن للأسئلة للمغلقة أن تأخذ صوراً عدة، تماماً كما في الأسئلة الموضوعية في الامتحان ومن تلك الصور:

❖ أسئلة يجاب عنها بصواب أو خطأ (نعم أو لا).

❖ أسئلة الخيارات المتعددة (إجابات عنها باختيار واحد من بضع إجابات أو بانتقاء مجموعة الإجابات الصحيحة).

❖ تقويم فكرة أو عبارة ما وفق مقياس مدرّج معين، مثل المقياس المدرج بدءاً بـ «سيئ» وانتهاء بـ «جيد» أو بدءاً بـ «أوافق بشدة» وانتهاء بـ «أعترض بشدة»، ولا بد أن يكون لكل نقطة على هذا المقياس معنى واضح متفق عليه لدى الجميع. وعادة ما يكون بالمقياس نقطة حيادية في منتصفه.

❖ ترتيب بنود وفقاً لأهميتها.

الخطوط الإرشادية لإجراء المقابلة

Interview Guidelines

أولاً: تجنب صياغة الأسئلة (سواء أكانت مفتوحة أم مغلقة) بشكل يوحي ضمناً بالإجابة. إذ يجب أن يشعر المجيب بالحرية في التعبير عن آرائه ومنظوراته وأن يطمئن أن أفكاره ستؤخذ في الاعتبار. فمثلاً تجنب طرح سؤال يقول «هل سيظل النظام موفراً إمكانية إبطال القيمة الافتراضية على الرغم من أن معظم المستخدمين الآن لا يجيبون هذه الميزة؟»؛ لأن هذه الصياغة تحدد سلفاً الإجابة التي ترضي الآخرين وتخرج المجيب عن هذا السؤال إن كان له رأي آخر.

ثانياً: أنصت لما يقال جيداً. ودون ملاحظات دقيقة أو سجل المقابلة على مسجل أشرطة إن تمكنت من ذلك (وبموافقة المقابل بطبيعة الحال). إذ قد تحتوي الإجابات على معلومات غاية في الأهمية للمشروع. كما قد تكون هذه فرصتك الوحيدة للحصول على معلومات من هذا الشخصي بعينه. وإن انتهى زمن المقابلة وكنت بحاجة إلى مزيد من المعلومات من الشخص الذي تتحدث معه فاطلب منه أن يجردول مقابلة أخرى للمتابعة.

ثالثاً: بانتهاء المقابلة عد إلى مكتبك ودون ملاحظاتك خلال ٤٨ ساعة وأفلعل ذلك مستخدماً منسقاً للكلمات مثل MS Word. وأما البيانات العديدة فيمكنك أن تستخدم لها برنامج لوحات جدولية (spreadsheet) مثل MS Excel أو Lotus 1-2-3. وإن كنت سجلت المقابلة فاستخدم المادة المسجلة للتحقق مما دونت من ملاحظات. وعادة يأخذ ما تذكره من المقابلة بالتلاشي السريع بعد ٤٨ ساعة. وإذا أخذت في طباعة ملاحظاتك وتنظيمها وبدأ بعض الخلل

في الملاحظات المدونة أو بعض اللبس في المعلومات فاكثب الأسئلة الإضافية التي تنشأ عن ذلك. كذلك أفصل بين الحقائق الموضوعية وبين آرائك وتفسيراتك الخاصة. قائمة بالنقاط الغامضة التي بحاجة لمزيد من الإيضاح ثم اتصل بالشخص الذي قابلته ليجيبك عن هذه الأسئلة الجديدة. وانتهاز فرصة اتصالك الهاتفي بذلك الشخص للتأكد من دقة ملاحظتك. كما يمكنك إرسال نسخة مكتوبة أو مطبوعة من ملاحظتك إلى الشخص الذي قابلته ليفيدك عن مدى دقتها. وأخيراً لا يفُت أن تشكر الشخص على الوقت الذي أعطاك وضع في اعتبارك أنك قد تحتاج إلى محادثة هذا الشخص مرات أخرى. وإذا كان المقابل ممن سيستخدمون النظام أو من لهم دور في إنجاح النظام فلا بد لك من أن تترك لديه انطباعاً طيباً.

رابعاً: احذر أن تخلق أثناء المقابلات توقعات لدى المقابل من النظام الجديد ما لم تكن متأكداً من أنها ستصبح جزءاً من النظام حين تسليمه. واجعل المستخدم على علم بأن المشروع على عدة خطوات وأنت ستقابل الكثير من الناس وأن الخيار سيكون من بين عدد من البدائل (الخيارات) الفنية الممكنة. كذلك طمئن من ستقابلهم بأن أفكارهم ستؤخذ في الحسبان وبعنائة. ونظراً للطبيعة التكرارية لعملية تطوير النظم فإن الحديث عما سيقوم أو لا يقوم به النظام النهائي على وجه التحديد هو شيء سابق لأوانه.

خامساً: ابحث عن المنظورات المختلفة من مقابلاتك. تحدث مع أناس مختلفين كمستخدمي النظام المحتملين ومستخدمي النظم الأخرى التي قد تتأثر بهذا النظام الجديد والمديرين والمشرفين وموظفي نظم المعلومات وغيرهم. أيضاً شجع من تقابلهم على التأمل في المشاكل القائمة والفرص الموجودة وما يمكن أن تؤديه خدمات النظام الجديد للمؤسسة من خدمات. وأنت -في نهاية المطاف- بحاجة إلى فهم جميع الرؤى للقضية ليكون لديك قاعدة من المعلومات تستطيع أن تبني عليها توصياتك أو قراراتك الفنية بخصوص تصميم النظام والتي يمكن أن يتقبلها جميع الأطراف.

الملاحظة المباشرة للمستخدمين

Directly Observing Users

مقابلة الأشخاص تجعلهم يستذكرون معلوماتهم عن العمليات المؤسسية ونظم المعلومات التي تدعم تلك العمليات ثم يحاولون توصيل تلك المعلومات. لكن ليس دائماً يمكننا أن نُعول كثيراً على الأشخاص ولو اجتهدوا أن يجعلوا من أنفسهم محل ثقتنا وأن يقولوا ما يؤمنون بصحته. قالناس -ولعجب القارئ- لا يدركون غالباً ما يقومون به أو كيف يقومون به إدراكاً شاملاً. ويتأكد ذلك عند محاولتهم أن يدلوا بمعلومات وافية حول حالات لم تصادفهم إلا نادراً أو حول قضايا مضي عليها زمن أو تلك التي يظهر جلياً أنها

بحث إنترنت (في موقع باللغة الإنجليزية)  
ثمة خدمات تجارية للمساعدة على إجراء المقابلات على الهاتف. زر الموقع  
<http://www.greenhall.com/valacich>  
لأداء تمرين متعلق بالموضوع

تتأثر بأهوائهم. وما دام الناس إذن ليسوا مصدرراً موثوقاً لرواية ما قاموا به أو لتفسيره فباستطاعتك إكمال نقص المعلومات التي تجمعها من مقولاتهم بأن تشاهد بعينك ما يفعلون وهم يؤدون وظائفهم.

فمثلاً نستطيع أن نتصور الكيفية التي تؤدي بها مديرة افتراضية عملها على النحو التالي: هذه المديرة -بحكم منصبها- تخطط لأنشطتها تخطيطاً جيداً وتعمل جاهدة على حل المشكلات وهي كذلك قادرة على مواكبة السرعة التي يسير بها العمل. وقد تدعي مديرة ما بأن عملها اليومي يمضي على هذا النحو. ولكن دراسات عديدة أظهرت أن يوم المدير في عمله تحلله مقاطعات كثيرة جداً. وبناء عليه فعمل المدير من طبيعته التشتت. إذ تراه مركزاً على مشكلة أو متواصلاً مع أحد مدة لا تكاد تطول إلا ويقاطعه اتصال هاتفي أو زيارة من أحد مرؤوسيه أو مدرائه. فإذا صمم نظام معلومات ليناسب بيئة عمل كذلك التي تصفها المديرة المذكورة آنفاً فإنه لن يكون المساند الفعال لبيئة العمل الفعلية التي تحيط بتلك المديرة.

وكمثال آخر، لاحظ الفرق بين ما يدعيه موظف عن مدى استخدامه للبريد الإلكتروني وبين الاستخدام الفعلي والذي يمكن الكشف يمكن الكشف عنه بوسائل أكثر موضوعية. فقد يجبرك أحد الموظفين بأنه يرسل رسائل البريد الإلكتروني وأنه يمضي قدراً لا بأس به من وقته للرد عليها ولكنك قد تجد (أن تمكنت من الرجوع إلى سجلات البريد الإلكتروني) أن معدل الرسائل التي تصله هو ثلاث رسائل يومياً وأنه لم يستلم قط أكثر من عشر رسائل في أقل من ثمان ساعات. فتجد بإمكانك والأمر كذلك أن تحصل على مقياس سلوكي دقيق مع ذلك الموظف من رسائل البريد الإلكتروني دون الحاجة لمشاهدته وهو يقرأ بريده الإلكتروني.

وعلى كل حال فالقصد من الحصول على سجلات النظام والقصد من الملاحظة المباشرة هو الشيء نفسه وهو أن نحصل على مقاييس وموضوعية لتفاعل الموظفين مع نظم المعلومات. وفي بعض الحالات تعكس لنا المقاييس السلوكية الواقع بصورة أدق مما يعتقد الموظفون وفي حالات أخرى ..... المعلومات السلوكية ما قد أخبرك به الموظفون مباشرة. ولئن كانت الملاحظة والحصول على المقاييس الموضوعية طرقاً لجمع المعلومات فهي ليست دائماً قابلة للتطبيق في الأوضاع المؤسسية الفعلية. وهي بذلك تفتقد بعضاً من الحيادية مثلها مثل كافة طرق جمع البيانات. فعلى سبيل المثال قد تدفع الملاحظة الناس لأن يغيروا سلوكهم المعتاد في العمل. إذ قد يصبح الموظفون الذين عرفوا أنهم تحت الملاحظة أكثر توتراً وعليه يرتكبون أخطاء أكثر من العادة. وفي المقابل قد يكون الموظف الذي عرف أنه تحت الملاحظة أشد حرصاً في اتباع إجراءات العمل مما هو عليه عادة. وقد يعمل الموظفون أسرع أو أبطء من العادة. وبما أن الملاحظة لا يمكن أن تدوم طويلاً (في وضعها الطبيعي) فإن ما تحصل عليه لا يعدو أن يكون لقطة للشخص أو المهمة التي تلاحظها وتلك اللقطة قد لا تشمل على أنشطة أو أحداث مهمة. ونظراً لمحدودية الوقت فلا يمكن أن تلاحظ إلا تزريراً يسيراً من الناس ومن مواقع العمل ولأوقات محددة. وإذا كان الأمر كذلك فالملاحظة إذن لا تنتج إلا قدراً ضئيلاً من البيانات التي نجدها في مصادر البيانات المتنوعة بكثرة. واعلم أن اختيار الأشخاص أو المواقع الواجب ملاحظتها على وجه الدقة ليس أمراً سهلاً. لذا فقد تقرر اختيار أشخاص نموذجيين وآخرين بعكسهم وكذلك مواقع نموذجية وأخرى غير نموذجية، كما قد تجري ملاحظتك في ظروف وأوقات طبيعية وأخرى بخلافها، كل ذلك بغرض الحصول على أغني حصيلية من البيانات الممكن أنت تجمعها أثناء الملاحظة.

### تحليل الإجراءات والوثائق الأخرى Analyzing Procedures and Other Documents

كما لوحظ مما سبق فإن مقابلة الناس سواء أكانوا مستخدمين يومية بالنظام أم مهتمين به بشكل من الأشكال هي طريقة فعالة لجمع المعلومات عن النظم الحالية والمستقبلية. وكذلك رأينا أن ملاحظة مستخدم النظم الحالي هي الطريقة أكثر مباشرة لرأيت الكيفية التي يعمل بها نظام قائم. لكن الاستفادة من إجراء المقابلات ومن الملاحظة المباشرة تظل محدودة. لذا فإن تفحص توثيق النظم ووثائق المنظمة لكشف مزيد من التفاصيل حول النظم الحالية والمؤسسة التي تستخدمها لدعم أعمالها، إن هذا التفحص يعد محسناً ومكملاً لطرق تحديد متطلبات النظم.

ستحدث هنا عن عدد من الأنواع المهمة من الوثائق المفيدة في فهم متطلبات النظم وإن كان حديثاً ليس على سبيل الحصر. ولئن كنا سنذكر في حديثنا وثائق معينة إلا إنه ثمة وثائق أخرى يجب معرفتها وأخذها في الاعتبار. ومن تلك الوثائق وخطط العمل والهياكل التنظيمية وأدلة سياسات العمل المتبعة والتوصيفات الوظيفية والمراسلات الداخلية والخارجية وأيضاً تقارير الدراسات السابقة عن المنظمة.

فإذا تساءلنا ما المعلومات (عن متطلبات النظم الجديد) التي نستفيد من تحليل الوثائق فالجواب أن الوثائق بها معلومات حول عدة أمور:

- ١- المشكلات مع النظم القائمة (مثل المعلومات الناقصة أو الخطوات المتكررة).
- ٢- فرص لتلبية متطلبات جديدة لا تحتاج سوى توفير معلومات معينة أو وسائل معينة لمعالجة المعلومات (مثل تحليل المبيعات بناء على نوع الزبون).
- ٣- التوجه المؤسسي (المنظمي) الذي يمكن أن يؤثر على متطلبات نظام المعلومات (مثل محاولة ربط الزبائن والموردين بشكل أقرب للمنظمة).
- ٤- مسميات الوظائف وأسماء الأفراد الرئيسيين الذين لهم اهتمام بالنظم القائمة ذات العلاقة (مثل أسماء مديري مبيعات أجروا دراسة عن السلوك الشرائي (أو التسويقي) للزبائن الرئيسيين).
- ٥- قيم المنظمة أو قيم الأفراد الذين باستطاعتهم المساعدة في ترتيب الأولويات لإمكانات (وظائف-خدمات) النظم الجديد التي يرغب بها المستخدمون على اختلاف مشاربهم (من الأمثلة على تلك القيم قيمة المحافظة على الحصة السوقية حتى لو كان ذلك يعني أرباحاً أقل على المدى القصير).
- ٦- الحالات الخاصة من معالجة المعلومات والتي لا تقع بصورة منتظمة، وهذه لا يمكن تحديدها بواسطة أي أسلوب آخر لتحديد المتطلبات (مثل معاملة مخصصة لقلّة من الزبائن من ذوي الحجم الكبير جداً وهؤلاء يحتاجون إلى إجراءات مخصصة (مفصلة حسب حاجتهم) لعمل طلباتهم).
- ٧- الدواعي التي جعلت تصميم النظم الحالية كما هو عليه والتي إن فهمت تبرر انعدام بعض الخصائص من النظم الحالية التي ربما أصبحت الآن مجدية ومرغوبة فيها (على سبيل المثال وُجدت الآن عدة مصادر توفر بيانات عن مشتريات العملاء من المنتجات المنافسة التي لم تكن متوفرة وقت تصميم النظم الحالي).

٨- ما يجب أن يعزّزه نظام المعلومات المراد تطويره من توافر بيانات معينة ومن القواعد التي بها تعالج البيانات ومن المبادئ التي تحكم تشغيل المنظمة (مثل تخصيص فرد واحد فقط من قسم المبيعات لكل عميل ليصبح حلقة الاتصال الأولى إن كان لدى العميل أية أسئلة).

أحد أنواع الوثائق المفيدة هي إجراءات العمل المكتوبة للأفراد أو لمجموعات العمل. والإجراء يصف كيفية أداء عمل أو وظيفة معينة بما فيها البيانات والمعلومات المستخدمة (المدخلة) والمُعدّة (المخرجة) أثناء أداء ذلك العمل. فعلى سبيل المثال يشتمل الإجراء الموضح بالشكل ٤-٣ على البيانات اللازمة لإعداد إعلان اختراع (invention disclosure) وهذه البيانات هي قائمة بالمواصفات وبالمزايا والرسومات واسم المخترع وأسماء الشهود. ويشير الإجراء أيضاً إلى أنه يتعين لإضبار (تسجيل-filing) أي إعلان اختراع أن تُراجع المادة من قبل نائب الرئيس لشئون الأبحاث ورئيس القسم والعميد (إلى جانب المخترع)، وأن يشهد شاهد على الإعلان. ومن هنا يتضح أن الدراسة المتعمقة لمثل هذه الإجراءات تؤثر بلا شك على رؤيتنا لما يجب حفظه من بيانات ومن يجب إرسال المعلومات إليهم والقواعد التي تكون بموجبها النماذج (نماذج إدخال البيانات) صالحة.

دليل الإعداد اللازم للكشف عن اختراع

(انظر دليل المرقق والعاملين المرتب من المعلومات عن السياسة المفصلة براءات الاختراع، وإجراءات تسميتها)

- ١- الإعلان عن اختراع واحد فقط لكل نموذج واحد.
- ٢- الإعداد للإعلان الكامل الإعلان عن اختراعك للتسليم لأهداف البراءة فقط. إن كان يمكنك إيراد الباعث في الفن لتهم الاختراع.
- ٣- يجب أن تأخذ في اعتراك ما يلي عند الإعداد للإعلان الكامل:
  - (أ) جميع العناصر الأساسية للاختراع، وعلاقة كل منها بالآخر، وطريقة تشغيلها.
  - (ب) العادلات التي يمكن تقسيمها لأنواعها.
  - (ج) قائمة بالمواصفات التي تعتمد عليها اختراعتك.
  - (د) مزايا الاختراع على الاختراعات الأخرى.
  - (هـ) ما إذا كان الاختراع قد تم بلوه أو أن اختراعه.
- ٤- تقديم مواد إضافية مناسبة:
  - أ) يجب تقديم الرسومات والمواد الوصفية حسب الحاجة لتوضيح الإعلان يجب توقع كل حلقة من هذه المادة، وتوضيح النتائج بواسطة كل مشروع. ويجب أن يضم هذا نسخة من أي إصدار حالي أو مخطط له يتعلق بالاختراع.
  - ب- الإشارة إلى المعرفة والمعلومات السابقة.
  - ج) تحديد الأصناف ذات العلاقة، براءات الاختراع أو الأدوات السابقة ذات العلاقة بالأنشطة البحثية أو الهندسية.
- ٥- يجب تقديم الشهادة على الإعلان:
  - أ) يجب أن يعمل الأشخاص الآخرون خلاف المخترع المساعدون كشهود. ويجب أن يوقعوا على كل صفحة من الإعلان فقط عقب قراءة وفهم الإعلان.
  - ب- تقديم نسخة أصلية إضافية إلى نسخة أخرى (تسجل أن كانت مدعومة بواسطة نسخة/ عقداً) إلى نائب الرئيس لشئون الأبحاث عن طريق رئيس القسم والعميد.

شكل ٤-٣

مثال لإجراء عمل مكتوب للإعلان عن اختراع.

غير أن الإجراءات ليست - كمصادر للمعلومات - تخلو من المشكلات. فأحياناً يكشف تحليلك لعدة إجراءات مكتوبة وجود ازدواجية في الجهود في وظيفة أو أكثر، وهذه الازدواجية يجب أن تضعها أمام الإدارة كقضية يتعين حلها قبل الشروع في تصميم النظام، بمعنى أنه قد يتحتم إعادة تصميم المنظمة قبل أن تحقق إعادة تصميم أي نظام معلومات فوائدها الكاملة. وثمة مشكلة أخرى قد تواجهها وهي الإجراءات التي لم تكتب، وكما قيل في الازدواجية أعلاه فإن كتابة وثيقة لإجراء أو عملية لم توثق بعد ليس من شأنك بل ذلك متروك للإدارة. والمشكلة الثالثة (وهي شائع وقوعها) تقع عندما يكون الإجراء قد عفى عليه الزمن. قد تدرك هذا أثناء مقابلتك للشخص المسئول عن أداء المهمة الموصوفة في ذلك الإجراء. وهذه أيضاً مما يترك القرار بشأنه للإدارة لكن لك أن تقدم اقتراحات بهذا الخصوص بناء على فهمك للمنظمة. والمشكلة الرابعة (وهي شائع وقوعها كذلك) هي أن الإجراءات الرسمية قد تعارض مع المعلومات التي قمت بجمعها من المقابلات الشخصية والاستبيانات ومن ملاحظتك لعمل المنظمة ومن ما توصلت إليه عن المعلومات المطلوبة. وكما هو الحال مع الحالات الأخرى سألقة الذكر، يقع القرار بشأن تحديد أي الإجراءات أصبح على كاهل الإدارة.

جميع ما ذكرنا من مشكلات يُصوّر الاختلاف بين النظم الرسمية وغير الرسمية. فالنظام الرسمي هو النظام الذي وثقته المنظمة، أما النظام غير الرسمي فهو الطريقة التي تعمل بها المنظمة فعلياً. تنشأ النظم غير الرسمية عن عدم ملاءمة الإجراءات الرسمية وعادات العمل الفردية والأفضليات لدى الناس في كيفية أدائهم عملهم وأيضاً لمقاومة المراقبة. ومن المهم فهم كل من النظم الرسمية وغير الرسمية لأن كلا منهما يقدم رؤية لمتطلبات المعلومات وما هو لازم للتحويل من النظم الحالية إلى النظم المستقبلية.

وثمة نوع ثانٍ من الوثائق المفيدة في تحليل النظم ألا وهو نماذج العمل (forms) والمصور مثال عليها في الشكل ٤-٤. تستخدم النماذج في كافة وظائف المنظمة بدءاً بتسجيل الطلب ومروراً بالإقرار بدفع الفاتورة ووصولاً للإفادة عن البضائع التي تم شحنها. فالنماذج إذن مهمة لفهم النظام؛ لأنها تشير بوضوح إلى البيانات المتدفقة من وإلى النظام. وكما في عينة نموذج الفاتورة الموضحة في الشكل ٤-٤ نرى مساحة للبيانات مثل رمز التعريف بالعميل وعنوان جهة الشحن وكمية الأصناف المطلوبة وأوصافها والخصومات والأسعار الإفرادية. قد يقابل النموذج المطبوع شاشة على الحاسب الآلي سيولدها النظام لإدخال أو تعديل البيانات أو لمجرد عرض البيانات للمستخدمين على الخط. وأكثر النماذج نفعا هي التي تحتوي على بيانات المنظمة لأنها تتيح لك تحديد خصائص البيانات المستخدمة فعلياً بواسطة التطبيقات. ومع ذلك فطريقة استخدام النماذج تتغير مع الوقت وبالتالي فالبيانات التي كانت ضرورية وقت تصميم النظام ربما لم تعد كذلك الآن.

والنوع الثالث من الوثائق المفيدة هو التقارير التي تُصدرها النظم الحالية. ويمكنك التقرير - بصفته المخرج الأولي لبعض أنواع النظم - من العمل على تحديد متطلبات البيانات

في اتجاه عكسي لما كنت تفعل مع النماذج، فأنت تستنتج من المعلومات الموجودة بالتقرير البيانات التي كانت ضرورية لإعداده. ويعرض الشكل ٤-٥ مثالا لأحد التقارير الشائعة في المحاسبة المالية وهو قائمة المركز المالي الموحدة (Consolidated Balance Sheet). ويذكر هنا أن كل رقم مدرج على قائمة المركز المالي هو حقيقة مبلغ إجمالي من تراكم الملايين من المعاملات. وعملك هنا أن تحلل أمثال هذه التقارير لتحديد البيانات التي يجب جمعها والفترة الزمنية التي تُجمع خلالها هذه البيانات والعمليات اللازمة على هذه البيانات الخام لإنتاج كل حقل من حقول التقرير.

شكل ٤-٥  
مثال عمل - الفاتورة

وإذا كان النظام الحالي نظاماً حاسوبياً (غير يدوي) فثمة نوع رابع من الوثائق المفيدة، ألا وهو الوثائق التي تصف نظم المعلومات الحالية من حيث طريقة تصميمها وكيفية عملها. وتدخل عدة أنواع من الوثائق تحت هذا الوصف، فمخططات التدفق (flowcharts) ومعاجم البيانات (data dictionaries) وأدلة المستخدم كلها من هذا القبيل. ومحظوظ محلل النظم إن استطاع الوصول إلى مثل هذه الوثائق لأن الكثير من نظم المعلومات المطورة داخلياً تفقد الوثائق الكامل. فالخلاصة أن تحليل وثائق المنظمة وملاحظة العمل إضافة إلى المقابلات الشخصية وتوزيع الاستبيانات هي أكثر الطرق استخداماً لجمع متطلبات النظم. ويلخص الجدول ٤-٤ الخصائص المقارنة لكل من ملاحظة العمل وتحليل وثائق المنظمة.



قوائم المركز المالي (بملايين الدولارات الأمريكية).

٢٠٠٣ يونيو	(١) 2003	2004
الموجودات		
الموجودات المتداولة:		
نقدية وما يعادلها	6,438	15,982
استثمارات قصيرة الأجل	42,610	44,610
إجمالي النقدية والاستثمارات قصيرة الأجل	49,048	60,592
مدينون (بالصافي)	5,196	5,890
عزوف	640	421
ضرائب دخل مؤجلة	2,506	2,097
أخرى	1,583	1,566
إجمالي الموجودات المتداولة	58,973	70,566
ممتلكات ومعدات (بالصافي)	2,223	2,326
حقوق واستثمارات الأخرى	13,692	12,210
الاسم التجاري (القيمة المعنوية)	3,128	3,115
موجودات غير ملموسة (بالصافي)	384	569
ضرائب دخل مؤجلة	2,161	1,829
موجودات أخرى طويلة الأجل	1,171	1,774
إجمالي الموجودات	81,732	92,389
المطلوبات وحقوق المساهمين		
المطلوبات المتداولة:		
دائنون	1,573	1,717
تعويضات مستحقة	1,416	1,339
ضرائب الدخل	2,044	3,478
عائدات غير مكتسبة (unearned revenues) قصيرة الأجل	2,225	6,514
أخرى	1,715	1,921
إجمالي المطلوبات المتداولة	13,974	14,969
عائدات غير مكتسبة (unearned revenues) طويلة الأجل	1,790	1,663
مطلوبات أخرى طويلة الأجل	1,36	932
التعهدات والالتزامات المحتملة		
حقوق المساهمين:		
الأسمم العامة ورأس المال المدفوع - الأسهم المقوص بها 24,000 الشقة 10,771 و 10,862		
أرباح متبقية بها فيها الدخول الأخرى المتراكمة بمبالغ 1,480 و 1,119		
إجمالي حقوق المساهمين	64,912	74,825
إجمالي المطلوبات وحقوق المساهمين	81,732	92,389

١- في ٣٠ يونيو ٢٠٠٣ تم إعلان الميزانية التي تعكس بأثر رجعي القيمة العادلة للمادة رقم SFAS 123، التي تعادل التعويضات على أساس السهم الواحد حسب الوصف الوارد في الملاحظة ١٣  
انظر الإيضاحات المرفقة

شكل ٤-٥.

مثال على التقارير: قائمة مركز مالي مطبوعة من موقع WWW.MICROSOFT.COM  
أعيدت طباعتها بإذن من شركة ميكروسوفت

الطرق الحديثة لتحديد متطلبات النظم

## Modern Methods for Determining System Requirements

على الرغم من إطلاقنا لفظ الطرق التقليدية لجمع المتطلبات على إجراء المقابلات وملاحظة العمل وتحليل الوثائق إلا إن المحللين يستخدمونها بكثرة لجمع المعلومات المهمة. لكن أصبحت لدينا اليوم طرق إضافية لجمع معلومات عن النظم الحالية ووحدات المنظمة التي تطلب النظام الجديد وما يجب أن يكون عليه النظام الجديد. وفي هذا القسم سنتعلم طريقتين حديثتين لجمع المعلومات بغرض تحليلها وهما تصميم التطبيقات تشاركياً (Joint Application Design-JAD) والنمذجة الأولية (Prototyping).

تصميم التطبيقات تشاركياً (JAD)

## Joint Application Design

قد سبق تعريفك بالتصميم التشاركي في الفصل الأول. فتعلمت أن هذا الأسلوب نشأ في شركة آي بي إم (IBM) -أواخر السبعينيات من القرن العشرين الميلادي- كوسيلة لجمع المستخدمين الأساسيين والمديرين بمحللي النظم المكلفين بتحليل النظام الحالي. ومن ذلك الحين انتشر هذا الأسلوب في كثير من الشركات. فقد انتشر -على سبيل المثال- إلى حد لا بأس به في صناعة التأمين. والغرض الأساسي من استخدامه في مرحلة التحليل هو جمع متطلبات النظام من الأشخاص الرئيسيين ذوي الصلة بالنظام وهم مجتمعون. وناتج ذلك عملية مكثفة ومهيكلية (منظمة) وهي -مع ذلك- عالية الكفاءة. إذ يجتمع كافة الأشخاص الرئيسيين في صعيد واحد يتيح للمحلل أن يعرف نقاط الاتفاق ونقاط النزاع حول المتطلبات. وتتيح الاجتماعات بالأشخاص المهمين في جلسات مكثفة تتجاوز الأسبوع، تتيح لك فرصة لتسوية النزاعات أو -على الأقل- إدراك أسباب النزاعات التي يصعب تسويتها. وفي العادة تُعقد جلسات التصميم التشاركي في أماكن بعيدة عن مقار المشتركين فيها. والغرض من هذا إبعاد المشاركين قدر الإمكان عن المقاطعات ليصب جل تركيزهم على تحليل النظام. ويمكن لجلسات التصميم التشاركي أن تدوم لأي مدة من أربع ساعات إلى أسبوع كامل. كذلك قد يأخذ التصميم التشاركي عدة جلسات. ويلزم إنفاق الآلاف من الدولارات من موارد المؤسسة على جلسات التصميم التشاركي، ولعل أبهظ تلك النفقات يتمثل في وقت الأشخاص المشاركين. ويدخل في مصارف النفقات الأخرى تكاليف سفر الأشخاص إلى مواقع بعيدة عن مقارهم مع الإنفاق على إقامتهم بالفنادق وإعاشتهم لبضعة أيام.

جدول ٤-٤. مقارنة بين ملاحظة المستخدمين وتحليل الوثائق.

الخاصة	الملاحظة	تحليل الوثائق
البراء بالمعلومات	عالي (لمجيئه من عدة قنوات)	منخفض (لأنه غير فاعل) وقديم
الزمن المطلوب	قد يمتد طويلاً	بين القصير والمتوسط
النفقات	قد تكون باهظة	بين المنخفضة والمتوسطة
إمكانية المتابعة وسر	جيدة إذ يمكن أن تُطرح الأسئلة السريية	محدودة إذا لا يمكن أن نسبر الأمور إلا بوجود
الأغوار (التقصي؟)	والاستيضاحية أثناء أو بعد الملاحظة	مؤلف الوثيقة

تابع جدول ٤-٤.

الخاصية	الملاحظة	تحليل الوثائق
السرية	المقابل (أو الملاحظ) على علم بمن يجري تعتمد على نوع الوثيقة، لا تتغير ملاحظته، ومن كان تحت الملاحظة قد يغير سلوكه وقت ملاحظته	بمجرد القراءة
مشاركة الموضوع	عرض المشاركة	منعدم لعدم وجود التزام واضح
الجمهور المحتمل	عدد محدود (من الأشخاص) ولَدَدَ تحديدهم يؤثر فيه الوثائق التي (لقطات) زمنية محدودة	لم تُنشأ لهذا الغرض

وفيما يلي قائمة بالأعضاء المشاركين في مجموعة نموذجية للتصميم التشاركي:

- قائد الجلسات JAD session leader وهو المنظم والمنفذ للتصميم التشاركي. وهذا الشخص مُدرَّب على إدارة المجموعات وتقديم التسهيلات؛ بالإضافة إلى تحليل النظم. وهو من يضع جدول الأعمال ويتأكد من التمثي معه، كما إنه يلتزم الحيات تجاه القضايا المطروحة ولا يسهم بالأفكار أو الآراء بل يركز على اتباع المجموعة لجدول الأعمال، وذلك مع تسويته للنزاعات ونقاط الخلاف ويشدانه لجميع الآراء.
- المستخدمون Users: فمشاركة المستخدمين الأساسيين للنظام في التصميم التشاركي غاية في الأهمية. إذ هم فقط من فهموا جيداً معنى استخدام النظام بشكل يومي.
- المديرين Managers: مدراء مجموعات العمل التي تستخدم النظام الذي هو موضع النقاش يعطوننا رؤية متعمقة للتوجهات الجديدة للمنظمة ولدوافع وجود النظم وتأثيراتها على المنظمة، ويقفون مؤيدين للمتطلبات التي تم تحديدها أثناء التصميم التشاركي.

- الراعي Sponsor: إنه لا بد للتصميم التشاركي من رعاية مقدمة من هم في المناصب العليا من الشركة كنائب الرئيس أو الرئيس التنفيذي، لأنه يعد مشروعا كبيرا بسبب نفقاته العالية. وعادة يكون حضور الراعي للجلسات إما في البداية المبكرة للتصميم التشاركي وإما في نهايته.

- محللو النظم System analysts: يحضر أعضاء فريق تحليل النظم إلى الجلسات لكن مع محدودية مشاركتهم الفعلية. إذ وجودهم هدفه التعلم من المستخدمين والمديرين لا أن يديروا عملية التصميم فضلاً عن أن يسيطروا عليها.

- الناسخ Scribe: وهو من يدون الملاحظات -غالباً على حاسوب شخصي أو محمول- أثناء الجلسات.

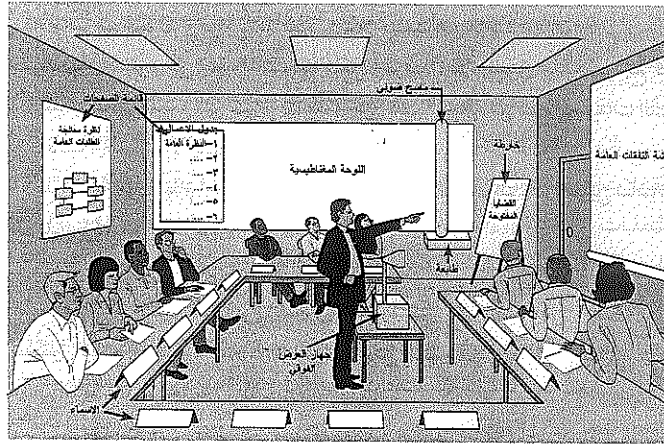
قائد جلسات التصميم التشاركي  
JAD session leader  
هو فرد مُدرَّب يُعد لجلسات التصميم التشاركي ويقودها.

الناسخ  
Scribe

هو الشخص الذي يسجل ملاحظات تفصيلية عما يجري في جلسة التصميم التشاركي.

• موظفو إدارة نظم المعلومات IS staff: فقد يحضر موظفون آخرون -إلى جاني محلي النظم- من إدارة نظم المعلومات كالمبرمجين ومحلي قواعد البيانات ومخططي نظم المعلومات وموظفي مركز معالجة البيانات. والغرض من حضورهم أن يتعلموا من النقاش الدائر أو ربما يشاركوا بأرائهم حول الجدوى التقنية للأراء المطروحة أو حول القصور لدى النظم القائمة في الجوانب التقنية.

وعادة تُعقد جلسات التصميم التشاركي في غرف مخصصة يجلس فيها المشاركون على طاولة متخذة شكل الحذوة (وهي نعل الفرس) كما في الشكل ٤-٦.



شكل ٤-٦  
غرفة التخطيط المثالي JAD

وهذه الغرف مجهزة -في العادة- بسبورات بيضاء، ولربما كانت هذه السبورات إلكترونية ومعها طابعة لإخراج ما كتب عليها. وقد يضاف إلى ما سبق بعض الوسائل السمعية البصرية) كالشفاقيات وأجهزة الإسقاط فوق الرئسي (overhead projectors) والقطع المغناطيسية الممكن التحكم بترتيبها على السبورة البيضاء والفليب chart والشاشات الحاسوبية. ويستخدم ورق الفليب شارت عادة لمتابعة القضايا التي لم يمكن حلها أثناء جلسات التصميم التشاركي أو القضايا التي تتطلب مزيداً من المعلومات والتي يمكن الوصول إليها أثناء الاستراحات بين فعاليات جلسات التصميم التشاركي. كما يمكن استخدام الحواسيب لإنشاء تصاميم للشاشات والتقارير أو لرسم النماذج التي

بحث إنترنت (في موقع باللغة الإنجليزية)  
تمة على الويب مزيد من المعلومات عن التصميم التشاركي. زر الموقع  
<http://www.prenhall.com/valacich>  
لأداء تمرين متعلق بالموضوع



تصف النظم الحالية أو النظم البديلة المطروحة. لكن الغالب أن معظم أعمال التصميم التشاركي لا تستفيد الكثير من دعم الحاسوب. أما عن الناتج النهائي للتصميم التشاركي بعد تمام أعماله فهو مجموعة من الوثائق تشرح تفصيلاً عمل النظام الحالي وخصائص النظام الذي سيحل محله. وقد يصل المحللون إلى معلومات حول الخصائص التفصيلية للنظام الجديد إن كان هذا هو الغرض من عمل التصميم التشاركي.

المشاركة في التصميم التشاركي: هب أنك محلل نظم taking part في أول عملية تصميم تشاركي تشارك فيها، فكيف تتصور المشاركة في JAD؟ الجواب - كما سبق - أن أعمال التصميم التشاركي تُقام بعيداً عن موقع العمل وفي أماكن بها أجهزة بوسائل وافية لعقد المؤتمرات. في الصباح الأول لأعمال التصميم التشاركي تمضي أنت وزميل محلل آخر إلى غرفة قريبة الشبه بتلك المصورة في الشكل ٤-٦ فتجدان قائدة الجلسة قد سبقت إلى الغرفة. كما تجدان الناسخ جالساً في زاوية ومعه حاسوب محمول، وهو مستعد لتدوين الملاحظات عن ما سيدور اليوم. ثم يجتمع المستخدمون والمدرء في مجموعات ويجلسون على الطاولة المتخذة شكل الحرف U الإنجليزي. بعدها يراجع كل منكما (أنت وزميلك المحلل) المذكرات التي معه والتي تشرح ما تعلمه حتى تلك اللحظة عن نظام المعلومات الذي جتم جميعاً لمناقشته. ثم تفتح قائدة الجلسات الاجتماع بالترحيب بالحضور ويعرض موجز لجدول الأعمال حيث سيُكرّس اليوم الأول لإلقاء نظرة عامة على النظام الحالي والمشاكل المرتبطة به. ثم اليومان التاليان لتحليل شاشات النظام الحالي واليومان اللذان يليانها لتحليل التقارير.

ثم تقدم قائدة الجلسة الراعي الذي يتحدث عن الوحدة التنظيمية والنظام الحالي الذين هما محل دراسة عملية التحليل وعن أهمية رفع كفاءة النظام الحالي لمواكبة الأحوال التجارية المتغيرة. ثم يترك المنصة لتعود قاعدة الجلسة والتي تفتح المجال لكبير المحللين ليقدم عرضاً (presentation) حول المشاكل الرئيسية التي حددت بالنظام. وبعد العرض تفتح قائدة الجلسة باب المناقشة للمستخدمين والمديرين.

ولكن بعد دقائق قليلة من الحديث جرى نقاش بين مستخدمين من موقعين مختلفين أحدهما يمثل المكتب وهو يصر على أن ما يُعتقد من عدم مرونة في النظام هو أمر مفيد وليس بمشكلة. والآخر الذي يمثل مكتباً كان جزءاً من شركة أخرى قبل عملية اندماج يصر على أن النظام الحالي جامد جداً بحيث يكاد يتعذر استخدامه تماماً. وهنا يتدخل قائد الجلسة ويحاول مساعدة المستخدمين على تحديد جوانب معينة من النظام قد تكون مسهمة فيما يعتقد بأن نقص في مرونة النظام.

وهنا تثار أسأله حول مقاصد المطورين الأصليين ويسأل قائد الجلسة فريق المحللين عن انطباعاتهم حول تصميم النظام الأصلي. ولأن هذه الأسئلة لا يمكن الإجابة عنها في هذا الاجتماع نظراً لعدم حضور أي من المصممين الأصليين وعدم توفر وثائق التصميم الأصلي فإن رئيسة الجلسة تحيل تلك المقاصد إلى قائمة المهام.

وستستمر جلسة التصميم التشاركي على هذا النحو طوال مدتها وسيقوم المحللون بتقديم العروض وبالمساعدة في قيادة المناقشات حول تصاميم النماذج والتقارير وبالإجابة على أسئلة المستخدمين والمديرين وتدوين الملاحظات عن كل ما يقال في الجلسة. وبعد كل اجتماع يجتمع فريق المحللين (عادة بصورة غير رسمية) لمناقشة ما دار في ذلك

اليوم ولتوحيد ما تعرفوا عليه. أما المستخدمون فيظلون مشاركين في الاجتماعات، وأما قائد الجلسة فهمته التأكد من أن المجموعة تتبع جدول الأعمال (بالتدخل في النزاعات إن لزم الأمر). وبعد انتهاء الجلسات يجب على قائد الجلسة ومساعديه أعداد تقرير يوثق النتائج التي توصلوا إليها في الجلسات ثم تعميم هذا التقرير على المستخدمين والمحللين.

استخدام النمذجة التجريبية أثناء تحديد المتطلبات

Using Prototyping during Requirements Determination

تعرفت على النمذجة الأولية في الفصل الأول (انظر الشكل ١-١٣) حيث عرفت أن النمذجة الأولية هي عملية تكرارية يقوم فيها المحللون والمستخدمون ببناء نسخة ابتدائية لنظام المعلومات على أساس التغذية الراجعة الآتية من المستخدم. وعرفت أيضاً أن النمذجة الأولية يمكن أن تحل محل دورة حياة تطوير النظم أو أن تكون امتداداً لها. وفي هذا القسم سنرى كيف يمكن للنمذجة الأولية أن توسع عملية تحديد المتطلبات.

إن تحديد المتطلبات من أجل النمذجة الأولية لا يعني مطلقاً الاستغناء عن إجراء المقابلات مع المستخدمين أو جمع الوثائق. بيد أن النمذجة الأولية تتيح لك سرعة تحويل المتطلبات الأساسية إلى نسخ عاملة من نظام المعلومات رغم محدوديتها وعند إذن يقوم المستخدم بمعاينة واختبار النموذج الأولي. وعادة فإن رؤية الوصف الشفهي للمتطلبات قد تحول إلى نظام فعلي يدفع المستخدم إلى تعديل المتطلبات القائمة وإيجاد أخرى جديدة. وعلى سبيل المثال من الممكن أن يكون المستخدم قد ذكر (ضمن المقابلات الأولية) أنه يريد كل معلومات فورية الخدمات ذات [relevant - ملائم ربا تكون صفة للمعلومات وليس للخدمات] الصلة مثل اسم وعنوان العميل وسجل الخدمة وتاريخ الدفع) على شكل شاشة حاسوبية مفردة. فإذا ما رأى نفس المستخدم - في النموذج الأصلي - كيف تكون مثل هذا التصميم مشوشاً فإنه قد يغير رأيه ويعدل إلى طلب ترتيب المعلومات في شاشات متعددة ولكن مع سهولة الانتقال من شاشة إلى أخرى. ومن الممكن أيضاً أن يتذكر المستخدم أثناء عملية النمذجة الأولية بعض المتطلبات المهمة (البيانات - العمليات الحسابية... إلخ) التي لم تظهر أثناء المقابلات الأولية. وعند إذا ستقوم بإعادة تصميم النموذج الأولي ليتضمن التغيرات المقترحة، وفور إجراء التعديل يقوم المستخدمون مرة أخرى بمعاينة اختبار النموذج الأولي. ثم تأتي أنت لتقوم بتضمين مقترحاتهم الخاصة بالتغيير. وهذه العملية التكرارية ستزيد فرصة تمكّنك من تحديد المتطلبات بشكل أفضل. ولاحظ أن الهدف من استخدام النمذجة الأولية لتحديد المتطلبات هو تطوير مواصفات صلبة للنظام النهائي لا بناء النظام النهائي ذاته.

وأكثر ما تفيد النمذجة الأولية لتحديد المتطلبات عند الحالات التالية:

- ⊗ عندما تكون متطلبات المستخدمين غير واضحة أو غير مفهومة جيداً وهي الحال غالباً مع النظم الجديدة بالكامل أو نظم اتخاذ القرارات.
- ⊗ عندما يكون مستخدم واحد أو قليل من المستخدمين (مع أصحاب المصلحة الآخرين) مشتركين في النظام.
- ⊗ عندما تكون التصميمات ممكنة لكنها معقدة وتتطلب أن تأخذ شكلاً متأسكاً كي يمكن إخضاعها للتقويم الكامل.
- ⊗ إذا كانت في السابق مشاكل في التواصل بين المستخدمين والمحللين وأراد الطرفان التأكد من كون متطلبات النظام محددة بدقة قدر المستطاع.
- ⊗ عندما تكون الأدوات (مثل مولدات النماذج والتقارير) والبيانات جاهزة لبناء نظم عاملة وبصورة سريعة.
- ⊗ ومع ذلك فللنمذجة الأولية - كأداة لتحديد المتطلبات - عيوب ومنها:
- ⊗ الميل إلى تجنب إعداد توثيق رسمي لمتطلبات النظام والذي قد يجعل تطوير النموذج الأولي إلى نظام عمل بكامل وظائفه أكثر صعوبة.
- ⊗ قد تصبح النماذج الأولية حساسة جداً بالنسبة للمستخدم الأولي وصعبة التعميم أو الموائمة بالنسبة للمستخدمين المحتملين الآخرين.
- ⊗ غالباً ما تكون النماذج الأولية مبنية كنظم مستقلة فبذلك لا تراعي مسائل مشاركة البيانات والتفاعل مع النظم القائمة الأخرى.
- ⊗ إهمال المراجعات الموجودة في دورة حياة تطوير النظام وبذلك فإن بعض متطلبات النظام الدقيقة قد تُنسى رغم أهميتها (مثل الأمن، بعض ظوابط ادخال البيانات، معايرة البيانات عبر النظم).

#### الطرق الجذرية لتحديد متطلبات النظم

##### Radical Methods for Determining System Requirements

تطبيق طرق تحديد متطلبات النظم التي قرأت عنها في هذا الفصل سواء أكانت تقليدية أم حديثة على أي عمل لتحديد المتطلبات بغض النظر عن موافعها. ومع ذلك فالاستخدام التقليدي لمعظم ما تعلمته من طرق هو في مشاريع تطوير النظم، تلك المشاريع التي تشمل أتمتة أو (automation) عمليات قائمة. ويقوم المحللون بتحديد متطلبات النظم لفهم المشاكل والفرص الحالية وأيضاً لفهم ما هو مطلوب ومرغوب فيه للنظم المستقبلية. وعادة تؤثر الطرق الحالية لأداء الأعمال على طبيعة النظام الجديد تأثيراً واسعاً. ولكن الإدارة لدى بعض المنظمات قد تبحث عن طرق جديدة لأداء المهام الحالية. وتلك الطرق قد تختلف جذرياً عن ما يُفعل الآن لكن مكاسب التغيير الهائلة ترجع على تكاليفه. لأن قد ذلك يعني الحاجة لعدد أقل من الناس لأداء العمل نفسه وقد يعني تحسن العلاقات مع العملاء تحسناً جذرياً وقد يعني كذلك أن العمليات أصبحت أكثر كفاءة وفعالية ونتائج ذلك كله زيادة في الأرباح.

ويشار إلى العملية الشاملة التي من خلالها تستبدل عمليات العمل الحالية بعمليات جديدة كلياً باسم إعادة هندسة إجراءات (عمليات) الأعمال (Business Process Reengineering (BPR) وأطلق عليها اختصاراً الهندرة.

ولكي تفهم هندسة عمليات الأعمال بشكل أفضل تأمل الاستعارة (التشبيه) التالية: هب أنك لاعب أوروبي ناجح في رياضة الجولف وتلعب بطريقة تناسب مضامير (ملاعب) الجولف والطقس في أوروبا وأنت تعلمت كيف تتحكم بمسار الكرة أثناء الرياح العاصفة وكيف تتعامل معها في المساحات الخضراء الواسعة المفتوحة على الهواء وتعلمت ضرب الكرة على المساحات الخضراء الواسعة والمتعرجة وتعلمت التصويب نحو الهدف دون مساعدة العلامات الشائع استخدامها في مضامير شمال أمريكا. فإذا زرت الولايات المتحدة الأمريكية لتلعب في دورة بها ستجد أن تحسين ضرباتك والتوجيه بدقة وضرب الكرة في الرمل كلها تُعِينك، لكن - وببساطة - البيئة التنافسية الجديدة لا تناسب أسلوبك في اللعب بل تحتاج إلى إعادة هندسة طريقتك إعادة كاملة وأن تتعلم كيف تصوب نحو الأهداف وكيف تدير الكرة وتوقفها على المساحات الخضراء وكيف تتعامل مع الضوضاء التي تصدر عن الجمهور والصحافة. فإن كنت جيداً بما يكفي قد تستمر في اللعب لكنك لن تفوز أبداً دون إعادة الهندسة.

وكما أجبرت البيئة التنافسية لرياضة الجولف اللاعبين الجدد على موائمة لعبهم مع الظروف المتغيرة فإن التنافس في الاقتصاد العالمي قد وجه معظم الشركات إلى أن تكون في حالة من التطوير المستمر لجودة منتجاتها وخدماتها. وأدركت المنظمات أن الإبداع في استخدام تقنية المعلومات يمكن أن يحسن معظم عمليات الأعمال تحسناً هائلاً. وليست الفكرة وراء الهندرة محصورة في تحسين كل عملية من عمليات الأعمال بمفردها بل هي - إن أخذت من منظور نمذجة النظم - مشتملة على إعادة تنظيم تدفق المعلومات بكاملها في القطاعات الأساسية من المنظمة للتخلص من الخطوات غير الضرورية ودمج الخطوات التي كانت منفصلة وتكون العمليات أقدر على الاستجابة للتغيرات المستقبلية. وفي حين نجحت شركات مثل أي بي إم (IBM) وبروكتر وجمل (Procter & Gamble) ووول مارت (Wal-Mart) وفورد (Ford) نجاحاً مدهلاً في محاولاتها لتطبيق الهندرة واجهت شركات أخرى كثيرة صعوبة في تطبيقها. ومع ذلك فإن أفكار الهندرة تستعمل استيعاباً واسعاً في التخطيط الاستراتيجي للشركات وفي تخطيط نظم المعلومات كوسيلة للتطوير الجذري لعمليات الأعمال (كما هو موضح في الفصل الخامس).

ويرى مؤيدو الهندرة أن الوصول إلى تحسن جذري في جودة عمليات الأعمال هو بالإبداع في استخدام تقنية المعلومات. ويرون أيضاً أن التحسين الجذري لا يحصل بتعديلات بسيطة على العمليات الموجودة بل بالإجابة عن السؤال «إن كنا منظمة جديدة فكيف سنؤدي هذا العمل؟» إجابة لا تتأثر مطلقاً بالأفكار القائمة عليها المنشأة الآن. هذا، وإن تغير طريقة أداء العمل يؤدي إلى تغيير طريقة المشاركة في المعلومات وحفظها وتخزينها مما يعني أن كثيراً من أعمال الهندرة سينشأ عنها طلبات لصيانة (تعديل) نظم المعلومات أو طلبات لاستبدال نظم قائمة بأخرى جديدة. ولعلك صادفت أو ستصادف مبادرات للهندرة في منظمتك. وقد تبين في دراسة حديثة أن التنفيذيين في الإدارة العليا يعتبرون الهندرة أعلى أولوياتهم للسنوات القادمة.

#### تحديد العمليات التي تعاد هندستها Identifying Processes to Reengineer

الخطوة الأولى في عمليات الهندرة هي معرفة العمليات التي يجب تغييرها. وللقيام بهذا الأمر يجب أن تعرف أولاً ما هي عمليات الأعمال الأساسية (Key Business Processes) لدى المنظمة. وعمليات الأعمال الأساسية هذه هي هيكل من الأنشطة المقيسة (القابلة للقياس) والمصممة لإنتاج مخرجات محددة لعمل أو سوق معينة. والجانب الضروري من هذا التعريف هو أن العمليات الأساسية مركزة على بعض أنواع مخرجات المنظمات كصناعة المنتج أو تقديم خدمة. كما أن عمليات الأعمال الأساسية مركزة على العميل. وبمعنى آخر تشمل عمليات الأعمال الأساسية جميع الأنشطة المعمولة في تصميم وبناء وتوريد ومساندة وخدمة نتج معين لعمل معين. ولذلك فالهندرة تتطلب أن تفهم أولاً الأنشطة التي تتألف منها عمليات الأعمال الأساسية للمنظمة ثم تغير من تتابع وهيكل تلك الأنشطة ليحدث التحسن الجذري في سرعة الأداء وفي الجودة وفي رضى العملاء. ويمكن تطبيق نفس الأساليب التي تعلمت استخدامها لتحديد متطلبات النظم لاكتشاف عمليات الأعمال الأساسية فيها. وهذه تشمل إجراء المقابلات الشخصية مع الأفراد الأساسيين وملاحظة أنشطة المنظمة وقراءة وثائق المنظمة ودراساتها وممارسة أساليب تصميم التطبيقات التشاركي (Joint Application Design-JAD).

والخطوة التالية لتعريف عمليات الأعمال الأساسية هي تحديد الأنشطة الممكن تطويرها وتحسينها كلياً من خلال عملية إعادة الهندسة. وينصح مايكل هامر (Michael Hammer) وجيمس تشامبي (James Champy) وهما الأكاديميان اللذان ابتدعا مصطلح

عمليات الأعمال الأساسية  
(Key Business Processes)  
هي مجموعة مهيكلية ومقيسة  
(قابلة للقياس) من الأنشطة  
المصممة لإنتاج مخرج معين  
ولزبون أو سوق معينة.

الهندرة، ينصحان محلي النظم بطرح ثلاثة أسئلة عن النشاط لتعرف إن كان سيخضع للتغيير الجذري أم لا، وهي:

١- ما مدى أهمية النشاط في توليد المخرجات؟

٢- ما هي جدوى تغيير النشاط؟

٣- إلى أي مدى يُعد النشاط سيء الأداء؟

تعطي الإجابة عن هذه الأسئلة خطوطاً عريضة لاختيار الأنشطة التي ستغير. فإن كان نشاط ما ضرورياً وقابلاً للتغيير وكان سيء الأداء فهو مرشح رئيس للتغيير. ولمعرفة الأنشطة سيئة الأداء اقترح هامر وتشامبي أن تبحث عن الأنشطة التي بها إفراط في تبادل المعلومات بين الأفراد، أو بها معلومات يتكرر تسجيلها أو يلزم إعادة إدخالها، أو بها زيادة أكثر من اللازم في التخزين المؤقت، أو تحتاج لعمليات معانة زائدة عن حدها، أو تتطلب كثيراً من التكرار، أو التي هي بالغة التعقيد. وسنجد أمثلة على عمليات سيئة الأداء والكيفية التي استخدمت بها الهندرة لتغييرها في نهاية الفصل الخامس.

#### التقنيات القابلة

#### Disruptive Technologies

بمجرد تحديد عمليات الأعمال والأنشطة الأساسية يجب استخدام تقنيات المعلومات لتحسين العمليات التحسين جذري. وللقيام بهذا يقترح هامر وتشامبي أن تفكر المنظمات «استقرائياً» في تقنية المعلومات (والاستقراء هو التفكير مع الانتقال من الخاص إلى العام) أي يجب على المديرين أن يعرفوا التقنيات الجديدة ويبحثوا عن طرق إبداعية يغيرون بها كيفية أداء العمل. وهذا نقض التفكير الاستنتاجي حيث تُحدد المشاكل أولاً ثم تصاغ حلولها.

اقترح هامر وتشامبي أن يهتم المدراء بالتقنيات القابلة (Disruptive Technologies) عند تطبيق التفكير الاستقرائي. والتقنيات القابلة هي التقنيات التي تمكن من كسر قواعد العمل القديمة التي تمنع المنظمات من القيام بتغييرات جذرية. فعلى سبيل المثال تستخدم شركة ساترن (Saturn) قواعد بيانات جداول الإنتاج والتبادل الإلكتروني للبيانات (Electronic Document Interchange) - وهي نظم معلومات تسمح للشركات بربط حاسباتها الآلية مباشرة مع الموردين - للعمل مع الموردين وكأنهم وساترن شركة واحدة فلا يتظرون أن ترسل ساترن إليهم أوامر شراء (Purchase Orders) لطلب المزيد من القطع بل فقط يراقبون مستويات المخزون ويرسلون الشحنات تلقائياً. ونرى في الجدول ٤-٥ عدداً من قواعد العمل والاعتقادات البالية التي تقيد المنظمات فلا تمكنها من التحسين الجذري لعملياتها.

التقنيات القابلة  
Disruptive Technologies  
هي التقنيات التي تمكن من  
كسر قواعد العمل القديمة  
التي تمنع المنظمات من القيام  
بتغييرات جذرية.

فعلى سبيل المثال تنص القاعدة القديمة الأولى على أن المعلومات لا تظهر إلا في مكان واحد في وقت ما. ومع ذلك فجميع قواعد البيانات الموزعة التي تسمح لوحدة الأعمال بالمشاركة في قواعد البيانات العمومية (المشتركة) أدى إلى تخطئة هذا الاعتقاد.

جدول ٤-٥. القواعد القديمة في المنظمات والتي تُزال بواسطة التقنية القابلة.

القاعدة المُعتقَدة	التقنية القابلة
لا تظهر المعلومات إلا في مكان واحد في وقت ما	تسمح قواعد البيانات الموزعة (Distributed Databases) بالمشاركة في المعلومات
الخبراء فقط هم من يستطيع أداء الأعمال المعقدة	النظم الخبيرة (Expert Systems) قادرة على مساعدة غير الخبراء
لا بد أن يختار العمل التجاري (أو المؤسسة) بين المركزية أو اللامركزية	يمكن لشبكات الاتصالات (Telecommunication Networks) المتقدمة أن تدعم الهياكل التنظيمية الديناميكية
على المدراء اتخاذ كافة القرارات	يمكن أن تساعد أدوات مساندة القرار (Decision Support) غير المدراء
يحتاج الموظفون في المواقع إلى مكاتب حيث يمكنهم استلام المعلومات وتخزينها واسترجاعها وإرسالها	توفر اتصالات البيانات اللاسلكية (Wireless Data Communications) والحاسبات الآلية المتنقلة (Portable Computers) مكاتب افتراضية للعاملين.
أفضل نوع من الاتصال مع المشتري المحتمل هو الاتصال الشخصي	تسمح تقنيات الاتصال التفاعلي (Interactive Communication) بإمكانات تراسل متقدمة
عليك أن تعرف أماكن وجود الأشياء	تقنيات التعريف والتتبع الأوتوماتيكي (Automatic Identification and Tracking) تعرف أين توجد الأشياء
لا تراجع الخطط إلا بشكل دوري	تسمح قدرات الحوسبة عالية الأداء (High-Performance Computing) بالتحديث في الزمن الحقيقي

تحديد متطلبات النظام لـ «متجر الويب» شركة باين فالي للمفروشات

#### PVF WebStore: Determining System Requirements

قرأت في الفصل السابق كيف بدأت إدارة باين فالي للمفروشات مشروع «دكان الويب» (WebStore) لبيع منتجات المفروشات من خلال الإنترنت. وفيما يلي سنتفحص العملية التي اتبعتها الشركة لتحديد متطلبات النظام وسنلقي الضوء على بعض القضايا التي قد ترغب في أخذها في الاعتبار عند تطوير التطبيقات المعتمدة على الإنترنت التي تحصلك.

قرر جيم وو (Jim Woo) وجاكي جودسون (Jackie Judson) عقد جلسات لتصميم التطبيق تشاركياً (JAD) لمدة ثلاثة أيام لجمع متطلبات النظام بأسرع وقت ممكن. وللاستفادة القصوى من هذه الجلسات قاموا بدعوة نطاق عريض من الأفراد بما في ذلك مندوبون من قسم التسويق والمبيعات ومن قسم العمليات ومن قسم نظم المعلومات.

وأيضاً طلبوا من منسق تصميم تشاركي ذي خبرات عالية وهو شيري موريس (Cheri Morris) أن يدير الجلسات. وأعد هؤلاء الثلاثة لهذه الجلسات جدول أعمال مفصّل وطموح جداً. وكان هدفهم جمع متطلبات البنود التالية:

• المخطط العام للنظام وخصائص التجوال (Navigation).

• إمكانات كل من نظام إدارة الموقع ونظام دكان الويب.

• معلومات المخزون والعملاء.

• تطوّر النموذج الأولي (Prototype) للنظام.

وسنلقي الضوء - فيما بقي من هذا القسم - على نتائج جلسات التصميم التشاركي باختصار

المخطط العام للنظام وخصائص التجوال

#### System Layout and Navigation Characteristics

طُلب من جميع المشاركين - ضمن عملية الإعداد للجلسات - زيارة عدة من مواقع الويب المتخصصة في بيع التجزئة منها [www.amazon.com](http://www.amazon.com) و [www.landsend.com](http://www.landsend.com) و [www.sony.com](http://www.sony.com) و [www.pier1.com](http://www.pier1.com). وطُلب خلال الجلسات من المشاركين أن يحددوا الخصائص التي وجدوها جذابة لهذه المواقع والخصائص التي وجدوها مزعجة بها، وبهذا استطاعوا أن يحددوا ويناقشوا الخصائص التي يرغبون وجودها في دكان الويب. وتجد ملخصاً لنتائج هذا النشاط في الجدول ٤-٦.

إمكانات نظام إدارة الموقع ومتجر الويب

#### WebStore and Site Management System Capabilities

وبعد الاتفاق على المخطط العام وإمكانات التجوال في دكان الويب تحولت الجلسة إلى التركيز على إمكانات النظام الأساسية. وللمساعدة في هذه العملية، قام محللو النظم من قسم نظم المعلومات بتطوير مخطط أولي لدكان الويب بناء على أنماط شاشات وخدمات مواقع الويب الشهيرة للبيع بالتجزئة. فعلى سبيل المثال: في الكثير من مواقع بيع التجزئة ميزة «عربة التسوق» التي تسمح للعملاء بجمع عدد من المواد ثم المغادرة بعد الدفع بدلاً من شراء المواد واحدة واحدة. وبعد المناقشة وافق المشاركون على أن تكون بنية النظام الموضحة في الجدول ٤-٧ أساساً لنظام دكان الويب.

وبالإضافة إلى إمكانات دكان الويب أعطى أعضاء قسم التسويق والمبيعات تصوراً لكثير من التقارير التي تعتبر ضرورية للإدارة الفعالة لحسابات العملاء ولعمليات البيع. وكذلك رغب القسم أن يتمكن من إجراء تحليل تفصيلي لزائري الموقع ومتابعة المبيعات وغير ذلك. وعبر أعضاء قسم العمليات عن حاجتهم إلى تحديث كتالوجات المنتج بسهولة. وهذه الطلبات والأنشطة الجارية تم تنظيمها في تركيب (بنية) عام سُمي نظام إدارة الموقع وهو مخلص في الجدول ٤-٧. وهذان التركيبان (بنية دكان الويب وبنية نظام إدارة الموقع) سيُسلّمان لقسم نظم المعلومات ليمثلا خطاً أساسياً (Baseline) للأنشطة اللاحقة من تحليل وتصميم.

جدول ٤-٦. المخطط العام وخصائص التجوال المرغوبة في دكان الويب.

المخطط العام والتصميم:  
يجب أن تبقى قائمة التجوال وموضع الشعار ثابتين في كافة صفحات الموقع (وذلك للإبقاء على شعور الزائر بالآلفة أثناء استخدام الموقع ولتقليل ضياع المستخدمين في الموقع).  
يجب أن تكون الرسومات خفيفة (صغيرة الحجم في التخزين) لعرض الصفحات بسرعة.  
يجب استخدام النص أكثر من الرسومات بقدر الإمكان.  
التجوال:  
يجب أن يكون النفاذ إلى أي قسم في الدكان (يعني الموقع) سهلاً ومن أي قسم آخر وذلك عن طريق قائمة التجوال.  
لا بد أن يعرف المستخدم (في أي وقت) القسم الذي هو فيه.

جدول ٤-٧. تراكيب (بنيات) نظامي دكان الويب وإدارة الموقع.

نظام دكان الويب	نظام إدارة الموقع
الصفحة الرئيسية	مدير بروفيلات (سجلات) (Profile) المستخدمين
خطوط الإنتاج (الكتالوج)	مدير متابعة الطلب
المكاتب	مدير المحتوى (الكتالوج)
المقاعد	التقارير
الطاولات	إجمالي ما تم شراؤه
دواليب الملفات	أكثر الصفحات اسعراضا
عربة التسوق	المستخدمون / أوقات الاستخدام
الخروج	المستخدمون / أيام الاستخدام
بروفيل (سجل) الحساب	المسوقون الذين لم يشتروا (استخدموا عربات التسوق - لم يخرجوا)
تعليقات العميل	
معلومات الشركة	
التغذية الراجعة	
معلومات الاتصال	

معلومات العملاء والمخزون

Customer and Inventory Information

سيُصمَّم دكان الويب لمساعدة شراء الأثاث من ثلاث شرائح مختلفة من العملاء وهم:

- عملاء الشركات.
- عملاء المكاتب المنزلية.
- العملاء الطلبة.

ولمتابعة المبيعات للعملاء المختلفين بفاعلية يجب أن يلتقط النظام معلومات محددة ويحفظها بدقة. ويلخص الجدول ٤-٨ هذه المعلومات لكل نوع من العملاء والتي تم تحديدها خلال جلسات التصميم التشاركي. وتعكس الطلبات نطاق معلومات المنتج التي يجب تحديدها لتنفيذ عمليات البيع. عليه، وهكذا ففضلاً عن جمع التقاط بيانات العملاء لا بد من التقاط بيانات المبيعات والمنتجات وتخزينها. ويوضح الجدول ٤-٨ نتائج هذا التحليل.

جدول ٤-٨. معلومات العملاء والمخزون لدكان الويب.

معلومات المخزون	العملاء الطلبة	عملاء المكاتب المنزلية	عملاء الشركات
وحدة صرف/ تخزين المخزون (Stock Keeping Unit)	الاسم	الاسم	اسم الشركة
الاسم	المدرسة	الشركة التي باسمها يُمارس العمل	عنوان الشركة
الوصف	العنوان	العنوان	هاتف الشركة
حجم المنتج النهائي	الهاتف	الهاتف	فاكس الشركة
وزن المنتج النهائي	البريد الإلكتروني	البريد الإلكتروني	طريقة الشحن
			المفضلة للشركة
المواد (الأنواع) المتاحة			اسم المشتري
الألوان المتاحة			هاتف المشتري
السعر			البريد الإلكتروني للمشتري

ارتقاء النموذج التجريبي للنظام

System Prototype Evolution

وكشاش اختتامى ناقش المشاركون في جلسة التصميم التشاركي (وبوجود مدخلات مكثفة من موظفي نظم المعلومات) طريقة بدء تنفيذ (تنجيز) (Implementation) النظام. وبعد استكمال أنشطة التصميم والتحليل اتفقوا على أن يسير تنفيذ النظام ثلاث مراحل ليصبح تحديد تغيرات المتطلبات وتنفيذها يسيراً. ويلخص الجدول ٤-٩ المراحل الثلاث والخصائص الوظيفية المندرجة تحت كل مرحلة.

وفي نهاية الجلسة شعر الجميع بالرضا عن العمل المنجز وعن المتطلبات الواضحة التي تم تحديدها. ويتوفر هذه المتطلبات استطاع جيم وموظفو نظم المعلومات البدء في تحويل قوائم المتطلبات إلى مواصفات تحليل وتصميم رسمية. ولتوضيح طريقة تدفق المعلومات عبر أرجاء دكان الويب أنتج جيم وموظفوه مخططات تدفق البيانات (Data Flow Diagrams) (التي تدرسها الفصل الخامس). ولعرض النموذج المنطقي للبيانات المستخدمة في دكان الويب أصدرنا مخطط علاقات الكيانات (Entity-Relationship Diagram) (الذي تدرسه في الفصل السادس). وأصبحت كلا وثيقتي التحليل المذكورتين أساساً لتصميم وتنفيذ النظام التفصيلي.

وكما رأينا في الفصل الأول هناك ثلاثة أجزاء في مرحلة تحليل النظام من دورة حياة تطوير النظم: تحديد المتطلبات، وهيكلية المتطلبات واختيار بديل التصميم الأفضل. ويركز الفصل الرابع على تحديد المتطلبات وجمع المعلومات عن النظم الموجودة والحاجة لاستبدال النظم. ويعرف الفصل الخامس والسادس أساليب هيكلية المعلومات التي تم اكتشافها خلال تحديد المتطلبات. وينتهي الفصل السابع الباب الثالث من الكتاب بعرض الطريقة التي يؤلّد بها محللو النظم بدائل لاستراتيجيات التصميم لاستبدال النظم ويختارون أفضلها.

جدول ٤-٩. مراحل تنفيذ النظام في دكان الويب.

- المرحلة (١): الخصائص الوظيفية الأساسية  
تجوال يسير في الكتالوج: متجول لكل قسم - مجموعة محدودة من الخصائص.  
٢٥ مستخدماً اختارياً.  
عملية بطاقة الائتمان محاكاة (simulated) (أي غير فعلية).  
كامل الخصائص الوظيفية لعربة التسوق.  
المرحلة (٢): العناية بالنظر والشعور (أي الانطباع المعطى للمستخدم)  
مجموعات خصائص المنتجات كاملة مع الوسائط (الصور والفيديو) - عادة يشار إليها بـ «كتالوج بيانات المنتجات».  
المخطط العام للموقع كاملاً.  
ربط محاكي (أي غير فعلي) مع نظام استيفاء الشراء ونظام متابعة العملاء.  
المرحلة (٣): التمرّجّل (الندرج) / ما قبل التشغيل الفعلي  
ربط كامل مع نظام استيفاء الشراء ونظام متابعة العملاء.  
دمج وظيفة المعالجة الكاملة لعمليات بطاقات الائتمان.  
كتالوج بيانات المنتج كاملاً.

#### مراجعة النقاط الأساسية

#### Key Points Review

- ١- صف خيارات تصميم وإجراء المقابلات الشخصية وأعد خطة لإجراء مقابلة شخصية لتحديد متطلبات نظام
- ٢- يمكن أن تضم المقابلة الشخصية أسئلة ذات نهاية مفتوحة أو نهاية مغلقة. وفي كلا الحالتين يجب أن تكون دقيقاً جداً في صياغة الأسئلة لتجنب الغموض وضمان الحصول على إجابة مناسبة. إعداد قائمة بالأسئلة ليس
- ٣- إلا واحداً من بين الأنشطة الضرورية للتجهيز للمقابلة الشخصية. عليك كذلك أن تعد خطة للمقابلة (انظر الشكل ٤-٢) وأن تجدها.
- ٤- اشرح المميزات والعيوب في ملاحظة العاملين وفي تحليل وثائق الأعمال لتحديد متطلبات النظام عليك ألا تحاول التدخل في أنشطة الأعمال الطبيعية خلال الملاحظة حتى لا يقوم الأفراد الذي

تتم ملاحظتهم بتعديل أنشطتهم. وقد تكون الملاحظة مكلفة؛ لأنها تعتمد على القوة العاملة (الأفراد) بشكل مكثف. وقد تكون تحليل الوثائق أقل تكلفة ولكن الرؤى التي يتم الحصول عليها محدودة بالمتوفر فقط وبناءً على تفسير القارئ. وفي الغالب لا يوجد من أنشأ الوثيقة للإجابة على الأسئلة.

٣- المشاركة في جلسة تصميم تطبيقات تشاركي (JAD) والمساعدة في إعدادها.

بدأت فكرة التصميم التشاركي بالمقابلة الجماعية وأضافت إليها الهيكل (البنية) وتعين قائد للجلسة. المشاركون في جلسة التصميم التشاركي عادة هم قائد الجلسة والناسخ والمستخدمون الأساسيون والمدراء وراعي الجلسات ومحلو النظم وموظفو نظم المعلومات. وفي الغالب يتم عقد دورات التصميم التشاركي في خارج الموقع وقد تستمر لمدة أسبوع.

٤- استخدام النمذجة الأولية خلال تحديد المتطلبات من هنا إلى نهاية المستند لم يراجع علمياً ولا لغوياً

لقد قرأت كيف ساعدت نظم المعلومات تحديد المتطلبات من خلال النموذج المحاكى. وكجزء من عملية النموذج طبق الأصل نجد أن المستخدمين والمحللين يعملون عن قرب لتحديد المتطلبات التي يصيغها بعد ذلك المحلل في شكل نموذج. ومن ثم يعمل المستخدم والمحلل معاً على مراجعة النموذج حتى يكون قريب من ما رغبه المستخدم.

٥- اختيار الطرق الملائمة لاستخراج متطلبات النظام بالنسبة لتحديد المتطلبات، تشمل مصادر المعلومات التقليدية عن النظام: المقابلات الشخصية والاستبيانات والملاحظة والإجراءات والناذج والوثائق

٦- شرح إعادة تصميم عمليات الأعمال وكيف تؤثر على تحديد المتطلبات.

إعادة هندسة عمليات الأعمال مفهوم لتغير عمليات الأعمال بشكل جذري. وأعمال إعادة هندسة عمليات الأعمال عبارة عن مصدر متطلبات المعلومات الجديدة. ونظم المعلومات والتقنيات التي تدفع إعادة هندسة عمليات الأعمال تسمح للمنظمة بإزالة أو تخفيف القيود على قواعد الأعمال التقليدية.

٧- فهم كيف أن أساليب تحديد المتطلبات تنطبق على تطوير تطبيقات الإنترنت

يمكن تطبيق معظم الأساليب المستخدمة في تحديد المتطلبات للنظم التقليدية بشكل جيد على تطوير تطبيقات الإنترنت. تحديد المعلومات بدقة في الوقت المحدد بالنسبة لتطبيقات الإنترنت بنفس أهمية معظم النظم التقليدية.

## المصطلحات الأساسية

## Key Terms Checkpoints

- ١- الهندرة (إعادة هندسة إجراءات (عمليات) الأعمال). (Business Process Reengineering-BPR).
- ٢- أسئلة ذات نهاية مغلقة (close-ended questions).
- ٣- التقنية غير العامة (disruptive technology).
- ٤- النظام الرسمي (formal system).
- ٥- نظام غير رسمي (informal system).
- ٦- قائد جلسة التصميم التشاركي (JAD session leader).
- ٧- عمليات الأعمال الأساسية (key business processes).
- ٨- أسئلة ذات نهاية مفتوحة (open-ended questions).
- ٩- يخط، يكتب، يرسم (diagram).

طابق كل من المصطلحات الأساسية مع التعريف الذي يناسبها:

- ١- البحث عن وتطبيق التغيير الجذري في عمليات الأعمال لتحقيق تحسين في المنتجات والخدمات.
- ٢- هو الشخص الذي يقوم بعمل ملاحظات تفصيلية عن ما يحدث في جلسة التصميم ذو التطبيق المشترك.
- ٣- التقنيات التي تتيح تجزئة قواعد الأعمال القديمة والتي تمنع المنظمات من إجراء تغييرات جذرية.
- ٤- الطريقة التي يعمل بها النظام فعلياً.
- ٥- الطريقة الرسمية التي يعمل بها النظام كما هو موصف في الوثائق التنظيمية.
- ٦- مجموعة من الأنشطة ذات هيكل تنظيمي مصممة لإنتاج مخرجات معينة لعميل أو سوف معين.
- ٧- أسئلة في المقابلة الشخصية وفي الاستبيان تطلب من المستجيبين اختيار من بين مجموعة من الاستجابات المحددة.
- ٨- أسئلة في المقابلة الشخصية وفي الاستبيان لا يتوفر لها أسئلة إجابات مسبقاً.
- ٩- الأفراد المدربين الذي يخططون ويرأسون دورات التصميم ذو التطبيق المشترك.

## أسئلة مراجعة

## Review Questions

- ١- صف تحليل النظم والأنشطة الرئيسية التي تحدث خلال مرحلة دورة حياة تطوير النظم؟
- ٢- ما هي أكثر صفات الشخصيات المفيدة للمحلل المشترك في تحديد المتطلبات؟
- ٣- صف ثلاثة أساليب تقليدية لجمع المعلومات خلال عملية التحليل. ومتى يكون أحدهم أفضل من الآخر؟
- ٤- ما هي الخطوط العريضة العامة لإجراء مقابلة شخصية؟
- ٥- ما هي الخطوط العريضة العامة لجمع البيانات من خلال موظفي الملاحظة؟
- ٦- ما هي الخطوط العريضة العامة لجمع البيانات من خلال وثائق التحليل؟
- ٧- قارن جمع المعلومات من خلال الملاحظة ومن خلال تحليل الوثائق وصف موقف فرضي تكون فيه كل طريقة من الطرق المذكورة طريقة فاعلة لجمع معلومات تحديد النظام؟
- ٨- ما هو التصميم ذو التطبيق المشترك، وكيف أنه أفضل من أساليب جمع المعلومات التقليدي؟ وما هي نقاط ضعفه؟

- ٩- كيف تم استخدام الحاسب الآلي في مساندة تحديد المتطلبات؟
- ١٠- صف كيف يمكن استخدام النموذج خلال تحديد المتطلبات؟ وكيف أنه أفضل أو أسوأ من الطرق التقليدية؟
- ١١- عند إجراء دراسة إعادة هندسة عمليات الأعمال، ماذا يجب أن تبحث عنه عندما تحاول أن تعرف عمليات الأعمال التي يجب تغييرها ولماذا؟
- ١٢- ما هي التقنية غير العامة وكيف يمكن المنظمات من تغيير عمليات الأعمال بها بشكل جذري؟

## Problems and Exercises

## مسائل وتمارين

- ١- أحد المشاكل المحتملة المذكورة في الفصل تتعلق بجمع معلومات المتطلبات عن طريق ملاحظة مستخدمة النظم المحتملين تتمثل في الأفراد قد يغيرون من سلوكهم عندما يتم ملاحظته. ماذا يمكن أن تقوم به للتغلب على هذا العامل الذي يؤدي إلى الارتباك لتحديد متطلبات المعلومات بدقة؟
- ٢- لخص مشاكل الاعيادية وفائدة وثائق تحليل الأعمال كطريقة لجمع معلومات المتطلبات. كيف تتوافق مع هذه المشاكل لاستخدام وثائق الأعمال بفاعلية كمصدر للرؤية الداخلية على متطلبات النظام؟
- ٣- افترض أنه طلب منك قيادة جلسة التصميم ذو التطبيق المشترك. اذكر عشرة خطوط عريضة سوف تطبقها عندما تلعب الدور الملائم لقائد جلسة التصميم ذو التطبيق المشترك.
- ٤- عد خطة مشابهة للمذكورة في الجدول ٤-٢، لمقابلة شخصية مع مستشاري أكاديمي رئيس لتحديد ما هي الدورات التي يمكن أن تأخذها لتطوير المهارات التي قد تحتاجها للعمل كمبرمج / محلل.
- ٥- توجه المقابلة الشخصية لتكون سهلة عندما يتم طرح أسئلة ملائمة أو أسئلة مختلفة بناءً على الإجابات التي يقدمها الشخص الذي يتم مقابله. هل من الممكن استخدام أسئلة بديلة أو استكشافية. ناقش كيف يمكن إدراج مجموعات أسئلة بديلة أو استكشافية في الاستبيان.
- ٦- يوضح الشكل ٤-٢ جزء من الخطوط العريضة للمقابلة الشخصية. كيف يختلف توجيه المقابلة الشخصية هنا عند إجراء مقابلة شخصية مع مجموعة؟
- ٧- التصميم التشاركي عبارة عن طريق قوية جداً لجميع متطلبات النظام، ولكن تنشأ مشاكل خاصة خلال دورات جمع متطلبات المجموعة. لخص هذه المقابلة الشخصية الخاصة ومشاكل المجموعة واقترح طرق ستقوم بالتعامل معها بصفتك منسقاً للمجموعة.

## Discussion Questions

## أسئلة مناقشة

- ١- تستغرق جميع طرق جمع المعلومات التي تم مناقشتها في هذا الفصل الكثير من الوقت. ما هي الطرق التي يجمع بها المحللين المعلومات التي يحتاجونها لتحليل النظام ولكن أيضاً توفير الوقت؟ وما هي الطرق التي تستطيع

أن تفكر فيها والتي تحسن الأساليب التقليدية والجديدة.

٢- بعض المشاكل الأساسية في نظم المعلومات التي تظهر فيها بعد دورة حياة تطوير النظام لاحقاً يمكن تتبعها رجوعاً إلى العمل غير الملائم خلال تحديد المتطلبات. كيف يمكن أن نتجنب هذا؟

٣- امسح الأعمال السابقة عن التصميم التشاركي في الصحف الأكاديمية والمشهورة وحدد التقدم. كيف يستخدم التصميم التشاركي للمساعدة في تحديد

متطلبات النظام؟ هل استخدام التصميم التشاركي لهذه العملية مفيد؟ لماذا أو لماذا لا؟ اعرض التحليل على مدير تقنية المعلومات في العمل أو الجامعة. هل يتناسب تحليل التصميم التشاركي إدراكه؟ لماذا ولماذا لا؟ هل يستخدم التصميم التشاركي أو طريق تشبه التصميم التشاركي لتحديد متطلبات النظام؟ لماذا ولماذا لا؟

٤- هل إعادة هندسة عمليات الأعمال تقل أو هل يوجد المزيد لاستخدامه؟ اشرح وبرر الإجابة.

## مشاكل حالات

## Case Problems

## ١- بين فالي للأثاث:

اشترك جاكى جاكسون نائب مدير التسويق وجيم هو كبير محللي النظم في نظام تتبع عملاء بين فالي للأثاث منذ بداية المشروع. وبعد استلام اعتماد المشروع من مجلس أولوية النظم حول جيم وفريقه اهتمامهم نحو تحليل نظام تتبع العميل.

وخلال اجتماع الأربعاء مساءً قرر جيم وأعضاء فريق المشروع استخدام الكثير من نظم تحديد المتطلبات. نظام تتبع العميل سوف يسهل تتبع أنشطة مشتريات العميل ويساعد على تعريف اتجاهات البيع والمستويات المختلفة وسوف يستفيد المستخدمين النهائيين من النظام الجديد. وبالتالي شعر فريق المشروع أنه من الضروري جمع معلومات من المستخدمين النهائيين المحتملين المذكورين. وسوف يستخدم فريق المشروع المقابلات الشخصية والملاحظات والاستبيانات ودورات التصميم التشاركي كأدوات جمع البيانات.

عينك جيم مهمة إجراء مقابلات شخصية مع ستاسي والكر وهو مدير متوسط في قسم التسويق: بولين

مكبريد مندوب مبيعات وتوم برسي مساعد نائب الرئيسي للتسويق. توم مسئول عن أعداد توقعات المبيعات. بالإضافة إلى ذلك، عين جيم بيتي بولوفيك وهو عضو فريق المشروع بمهمة تنظيم دورات التصميم التشاركي التالية.

١- وحيث إنها المرة الأولى لبيني بولوفيك في تنظيم دورات التصميم التشاركي فسيرغب في تحديد موقع المعلومات الإضافية عن تنظيم وإجراء دورات التصميم ذو التطبيق المشترك. ولهذا يجب زيارة أحد مواقع شبكة الإنترنت التي ينصح بزيارتها في هذا الكتاب أو حدد موقع بطريقتك الخاصة. وبعد زيارة الموقع، قدم إلى بيتي بالعديد من التوصيات عن إجراء وتنظيم دورات التصميم ذو التطبيق المشترك.

٢- عند إجراء المقابلات الشخصية فما هي الخطوط العريضة التي يجب أن تتبعها؟

٣- كمجزة من عملية تحديد المتطلبات، ما هي وثائق الأعمال التي يجب مراجعتها؟

٤- هل يعتبر النموذج طبق الأصل طريقة تحديد المتطلبات ملائمة لهذا المشروع؟

## ٢- هوسير برجر:

عينتك جوان رودريكز في مهمة تحديد متطلبات مشروع هوسير برجر. وأنت تتطلع إلى هذه الفرصة لأنها سوف تسمح لك بمقابلة والتعامل مع موظفي هوسير برجر. وقد قررت وبجانب مقابلة بوب وثيليا مالنكامب أن تجمع معلومات عن عملاء وطباخين ونادلين هوسير برجر.

يقترح السيد رودريكز مقابلة بوب وثيليا مالنكامب رسمياً وملاحظتهم وهم يقومون بأعمالهم اليومية الرسمية في الإدارة. وقررت أن أفضل طريقة لجميع المتطلبات من النادلين والطباخين هو المقابلة الشخصية والملاحظة لهم. وأدركت أن مناقشة عملية تلقي الطلبات مع موظفي هوسير برجر وملاحظتهم أثناء العمل سوف توفر لك فكرة أفضل عن تحسين النظام المحتمل التي يمكن تطبيقها. كما قررت أعداد استبيان توزيعه على العملاء، وحيث يتوفر قاعدة واسعة للعملاء فمن المستحيل أن تقابل كل عميل وبالتالي تشعر أن مسح رضا العميل سيكون كافياً.

١- أفترض أنك تعد استبيان رضا العملاء: فما هي أنواع الأسئلة التي سوف تدرجها في الاستبيان؟ أعد خمسة أسئلة سوف تطرحها.

٢- ما هي أنواع الأسئلة التي سوف تطرحها على النادلين؟ وما أنواع الأسئلة التي سوف تطرحها على الطباخين؟ أعد خمسة أسئلة سوف تطرحها على كل مجموعة؟

٣- ما هي أنواع الوثائق التي قد تحصل عليها من الدراسة الأخرى؟ وما أنواع الوثائق التي لن تكون متوفرة؟ ولماذا؟

٤- ما هي طرق تحديد المتطلبات الحديثة الملائمة لهذا المشروع؟

٣- كلوزنج شاك:

كلوزنج شاك هي شركة خياطة على شبكة الإنترنت للملابس الرجال والنساء والأطفال. والشركة تعمل منذ أربع سنوات وتحقق أرباح متواضعة من مبيعاتها عبر شبكة الإنترنت. ومع ذلك، وفي سعيها للمنافسة بنجاح مقابل الشركات الضخمة الموجودة على الإنترنت قام بوب مدير التسويق في الشركة تحسين نظم معلومات التسويق.

ويشعر مدير التسويق أن الشركة يجب أن ترسل الكتالوجات إلى العملاء وتحتفظ بسجل تتبع أفضل لعادات شراء العملاء وإجراء تسويق مستهدف وتوفير خبرات تسوق أكثر خصوصية لعملائها. ومنذ عدة أشهر، قدم مدير المبيعات طلب خدمات نظم إلى لجنة توجيه الشركة. واعتمدت اللجنة بالإجماع هذا المشروع. وحيث تم تعيينك في هذا الوقت، سوف تساعد فريق المشروع بنجاح لاستكمال بدء المشروع ومرحلة التخطيط. والفريق مستعد الآن للانتقال إلى مرحلة التحليل وبدء تعريف متطلبات النظام الجديد.

٢- من ستجري المقابلة الشخصية معه؟ ولماذا؟

٣- ما هي طرق تحديد المتطلبات الملائمة لهذا المشروع؟

٤- بناءً على الإجابات المتوفرة في الجزء (ب) ما هي طرق تحديد المتطلبات الملائمة للأفراد المحددين في الجزء (أ)؟

٥- عرّف مخرجات تحديد المتطلبات التي قد تتج من هذا المشروع؟



حالة: شركة بروودواي للترفيه المحدودة

CASE: BROADWAY ENTERTAINMENT COMPANY, INC.

تحديد متطلبات نظام إدارة علاقات العميل المعتمد على الويب (شبكة الإنترنت) مقدمة للمسألة

شعرت كاري دوجلاس مديرة محل شركة بروودواي للترفيه في ولاية أوهايو بالسعادة عندما قبلت طلبه نظم معلومات الحاسب الآلي في كلية سانت كلارا تصميم نظام معلومات العميل. ورأى الطلبة أن تطوير هذا النظام فرصة فريدة. حيث يتعامل هذا النظام مع أكثر المواضيع جدلاً في مجال الأعمال في الوقت الحاضر - وهو إدارة علاقات العملاء - وهو شكل بسيط لأحد أكثر المجالات نشاطاً في تطوير نظم المعلومات والتجارة الإلكترونية. وأراد الكثير من طلبة نظام معلومات الحاسب الآلي العمل على هذا المشروع ولكن حدد الأستاذان فريق من أربعة أفراد فقط يتكون من (تراسي وليسلي وجون ويتان وميسي ديفيز وأرون شارب) للعمل على المشروع.

لم يعمل فريق طلبة عمل المشروع من قبل معاً، وفي الواقع، لم يعرف الأعضاء بعضهم، وهذا الأمر شائع في سانت كلارا لأن معظم الطلبة يحضر بدوام جزئي فقط للفصول؛ بسبب عملهم بجانب الدراسة والتزامات الأسرة. كما أن الفريق لم يعمل من قبل في متجر مشابه على الرغم من أن جميعهم كانوا عملاء لهذه الشركة.

تربسي وجون وميسي آباء لأطفال وعليه لديهم اهتمام شخصي في نظام المعلومات الذي اقترحه كاري. واختار الأستاذان تراسي وجون وميسي وأرون حيث إن ترسي مبرمج بلغة الكوبول بدوام كامل وظلت تعمل لسنوات طويلة في تحويل واي ٢ لك. لشركة المرافق الكهربائية المحلية. ويعمل أرون بدوام كامل في مدارس

دايتون العامة مدرب تطبيقات الحاسب الآلي. وترغب ميسي في الرجوع إلى قوة العمل بعد أن يدخل طفلها الأول السنة الأولى في المدرسة وهي تعمل في خدمات العملاء في المخازن المحلية قبل ستة سنوات من توقفها عن العمل. وتخرج أرون حديثاً من المدرسة الثانوية المحلية (برنامج الإعدادي الفني) وبدأ فعلياً في حضور فصول نظام معلومات الحاسب الآلي في سانت كلارا وفي الوقت نفسه يحضر برنامج المدرسة الثانوية المذكور. وكان أرون مسئول عن موقع شبكة الإنترنت للمدرسة الثانوية ويقوم بعمل استشارات صفحات الشبكة لدى الكثير من الأعمال الصغيرة في منطقته. ويعتبر ميسي وأرون طلبة في سنت كلارا بدوام كامل.

البداية في تحديد المتطلبات

الخطوة الأولى لفريق الطلبة تمثل في مقابلة كاري في اجتماع بدء العمل على المشروع (انظر الشكل ٤-١). لا يوجد في محلات شركة بروودواي للترفيه غرفة اجتماعات لهذا قام الفريق بزيارة محلات كاري للقيام بجولة ومقابلة بعض الموظفين في المحل وبعد ذلك ألتقي الفريق مع كاري على طاولة في مطعم قريب لبدء المناقشات. وتقاسم الفريق مع ماري المعلومات عن متطلبات مسار المشروع بما في ذلك الجدول التجريبي الخاص بتوقيت تقديم الفريق للنتائج لكل مرحلة من مراحل التطوير إلى الأستاذ تان. وأوضح كل عضو من أعضاء الفريق خلفيته ومهاراته وحدد الأهداف الشخصية للمشروع. وشرحت كاري خلفيتها. واندعش أعضاء الفريق عندما عرفوا أن كاري قد تخرجت حديثاً فقط من سانت كلارا. ومع ذلك شعروا أنهم وجدوا زميلاً بصفته راعي للمشروع.

أعضاء المقابلة الشخصية	مخطط تمهيد للمقابلة الشخصية
ميسي ديفيز أرون شارب تراسي وليسلي جون ويتان	الأشخاص الذين سيتم مقابلتهم كاري دوجلاس مدير - محلات شركة بروودواي للترفيه سترنفل - أوهايو
التاريخ والتوقيت: لدى ٣:٠٠ ظهراً انتهاء: ٤:٣٠ ظهراً	الموقع: محلات شركة بروودواي للترفيه ومطعم بالجوار
تذكير: إظهار الحماس عن المشروع الدفع مقابل الطعام والشراب	الأهداف: تطوير العلاقة مع العميل الحصول على توجيه العميل عن المشروع
الوقت التقريبي	جدول الأعمال
١ دقيقة	تقديم الأشخاص
١٠ دقائق	حولة في المحل
١٠ دقائق	الذهاب إلى مطعم وطلب الطعام والشراب
١٠ دقائق	شرح متطلبات الدورة
١٠ دقائق	وصف خلفية / أهداف أعضاء الفريق
	قيام العميل بشرح خلفيته ومناقشة تحديث (SSR)
١٠ دقائق	طلب أفكار جديدة
١٠ دقائق	طلب معرفة اهتمامات العميل
٥ دقائق	تعريف الأعمال وأهداف العميل الشخصية
٥ دقائق	سؤال العميل عن توقعاته من المشروع
٢ دقيقة	اكتشاف أن كان الموظفون يعرفون عن المشروع
١ دقيقة	السؤال عن خطاب إلى الموظفين
١ دقيقة	طلب وصف نظام الحاسب الآلي
٥ دقائق	لخص الاجتماع وتحديد موقع لاحق للمتابعة

وكان هذا الاجتماع الابتدائي في بداية المشروع كنقطة انتقال من بدء المشروع ومرحلة التخطيط إلى مرحلة التحليل.

وقدم طلب خدمات النظم (انظر الشكل ٣-٢ في نهاية الفصل الثالث) للفريق خلفية أساسية. وقبل تطوير خطة تحتوي على الخطوات التفصيلية لمرحلة

التحليل، أراد الفريق أن يحدد إن كان مخطط كاري قد تغير منذ أن قدمت الطلب.

وكانت كاري مشغولة جداً كالعادة منذ أن قدمت الطلب ولكن توفر لها بعض الأفكار الجديدة القليلة جداً. أولاً أصبحت مهتمة بشكل أكبر بالنظام المقترح. وأوضحت أنه بمجرد بدء المشروع فسوف تقيم أفكاراً جديدة كل يوم. أوضح الفريق أنه على الرغم من أن هذه الأفكار مفيدة إلا أنه يجب تثبيت متطلبات النظام عند نقطة معينة حتى يمكن استكمال تصميم تفصيلي وبناء نموذج مطابق للنظام. ويمكن إدراج أفكار أخرى في عملية التحسين اللاحقة. ثانياً طرحت كاري اهتمامها عن ما سيحدث بعد انتهاء المسار وبناء النظام الأساسي. كيف ستحصل على المساعدة بعد ذلك؟ واقترح الفريق أنه سيأخذ بعين الاعتبار عملية المتابعة. وقدمت ميسي خيار أن كانت كاري تعتقد أن المنتج النهائي للمشروع جيد بما يكفي فعندها سيتم إشراك أفراد تقنية المعلومات لدى الشركة عند نهاية المشروع خلال اجتماع تسليم وتسليم. واقترحت كاري أن هذا الأمر بديل يمكن إعادة تعريفه في مرحلة لاحقة.

ثالثاً سألت كاري أيضاً كيف سيتفاعل الفريق معها خلال المشروع. أجاب الفريق أبانه سيقدم إليها خلال الأسبوعين القادمين جدول تفصيلي للمرحلة التالية من المشروع (كامل مرحلة التحليل). وسيكون مع هذا الجدول بيان توقيت المقابلة اجتماع مراجعة وجهاً لوجه وطبيعة عناصر خطة الاتصال للمشروع. وأخيراً توفر لدى كاري فكرة جديدة عن متطلبات النظام حيث اقترحت أن من الخصائص المفيدة تتمثل في صفحة تغير أسبوعياً تحمل تعليق موظفي المحل عن أفضل ما تم اختياره خلال الأسبوع في فئات متعددة:

المغامرة - الألغاز - الوثائق - الأطفال وغيره. أكدت كاري أنها تريد أن يقدم موظفيها هذا التعليق وليس من مصادر خارجية توفر حلقات ارتباط مع مواقع مراجعة الموسيقى والأفلام على شبكة الإنترنت.

#### القيام بتحديد المتطلبات

أصبح فريق طلبية سانت كلارا جاهز تقريباً لتطوير خطة تفصيلية لمرحلة التحليل. وخطة عامة لكامل المشروع. وكانت تعليقات كاري مفيدة على الرغم من توفر بعض الأسئلة الأخرى لتساعد على تحديد كيف سيتم إجراء جزء تحديد المتطلبات في مرحلة التحليل. أولاً طلبوا من كاري ما هي طبيعة أهداف الأعمال بالنسبة لها وبالنسبة للمحل. أوضحت كاري أن كل محل من محلات الشركة لديه ثلاثة أهداف: ١- زيادة حجم الدخل المالي بواقع ١,٥٪ كل شهر، ٢- زيادة الربح بواقع ١٪ على الأقل كل شهر، ٣- الحفاظ على رضا العميل الشامل أعلى من ٩٥٪. ويحصل مدير المحل على مكافئة عند تحقيق هذه الأهداف. ويتم قياس رضا العميل شهرياً عن طريق اتصال هاتفي عشوائي تقوم به شركة متخصصة في أبحاث السوق. ويتم الاتصال بعينة من عملاء كل محل وفي كل منطقة ويطلب منهم الإجابة على قائمة من عشرة أسئلة عن تجربتهم في المحلات أو المحلات المناقصة. وترغب كاري في العمل كمدير محل أعلى من المتوسط خلال عامها الأول مما يعني أنه من المتوقع أنها سوف تحقق الأهداف المحددة. كما أرادت أن يتم اعتبارها على أنها مدير محل وعلى اعتبار أنها سوف تتقلد مناصب أخرى لاحقة. فهي تحب العمل في المحل وترى أن مجالها المهني سيكون طويلاً في الشركة.

ثانياً: طلب الفريق من كاري توضيح توقعاتها عن طريقة إجراء المشروع. وتتوقع كاري أن يعمل

للترفيه. ويظهر أن الاجتماع الأولي مع العميل سار على خير حال. وأحب أعضاء الفريق كاري التي تحدثت معهم بصراحة. ولكن يوجد علامتان عن مخاطر المشروع. أولاً، أن كاري متحمسة جداً ولا تعرف الكثير عن النظام. وكمديرة محل تتمتع بالخبرة فقد لا تتوفر لها أفكار نهائية أو متطورة. ثانياً أن موظفي المحل الآخر ومنهم من يعمل بدوام جزئي ولا يوجد لديهم التزام على المدى الطويل مع الشركة غير مشتركين في تطوير أفكار المشروع. وعلى الفريق أن يقيم أن كان الأفراد أو الموظفون مساهمين في المشروع. ثالثاً تحتاج كاري إجراء المشروع بالحد الأدنى من التكلفة. وحتى يتمكن الفريق من تطوير فهم واضح عن متطلبات النظام والتقنية المتاحة في المحل فالتكلفة الإضافية غير واضحة. بالتأكيد يمكن أن يطور الفريق تصميم ونموذج المفهوم على خاسبات الجامعة ولكن أن كان النظام سوف يستخدم في المحلات فسيؤدي هذا إلى تكاليف هائلة لبدة العمل. وأخيراً وأهم الفريق بمساعدة كاري من اشتراك موظفي تقنية المعلومات في الشركة في المشروع. وكانت ماري مترددة فيما يخص اجتماع التسليم كطريقة لتوفير المتابعة بعد انتهاء الفريق من العمل.

وافق أعضاء الفريق على أن المشروع يبدو وكأنه تجريب تعلم هائلة. حيث يوجد تحليل أصلي وعمل تصميم يجب القيام به. جدول المشروع والأساليب التي سوف تستخدم واسعة جداً في نطاق قيود متطلبات المسار. ويوجد بعض مسائل المشاركين يجب التعامل معها. فوائده النظام لا تزال غير واضحة (غامضة) مثل تكاليف التطبيق الكامل. والفريق متنوع ويحتوي على مهارات وخبرات مختلفة ولكن مع عدم اليقين من كيف سيتعامل أعضاء الفريق وعملهم معاً عندما يجب استيفاء الجدول الزمني الحرج.

الفريق بشكل مستقل بدون الكثير من التوجيهات أو الإشراف من قبلها: لا تتوفر لها الوقت للعمل عن قرب معهم. كما توقعتن أن الفريق سوف يطرح أسئلة عليها وعلى الموظفين وأن الجميع سوف يتعاون في هذا المشروع. وسأل الفريق أن كانت كاري أبلغت جميع الموظفين في المحل عن المشروع. وقالت أنها ذكرت الأمر إلى بعض الموظفين ولكن لا يوجد إعلان رسمي. وسأل الفريق أن كان يمكنه إعداد مسودة لكاري لترسلها إلى كل موظف توضح فيها طبيعة المشروع وتطلب مساعدتهم ووافقت كاري ولكنها احتفظت بحقها في تحرير الأشعار قبل إرساله. ثم سألت كاري عن الجدول الزمني للمشروع وأجاب أعضاء الفريق بأن خطة المشروع سوف توضح هذا الجدول ولكن المسار يشمل ١٨ أسبوعاً أخرى بعد ٢٠ أسبوعاً ميلادياً. وأخيراً تتوقع كاري الحد الأدنى من مصاريف المشروع. وقال الفريق أنه سيطور ويقدم تقدير للتكلفة كجزء من خطة المشروع التفصيلية في مرحلة التحليل.

وفي نهاية الاجتماع سأل أعضاء الفريق كاري عن نسخة من وصف إمكانات الحاسب الآلي المتاح من خلال التقنية الموجودة في المحلات. ووافقت كاري على إرسالها خلال مقابلة شخصية مع نظم المعلومات في الشركة حصلت عليها في برنامج التدريب (انظر مسألة شركة برودواي للترفيه في نهاية الفصل الثاني). وفي حالة طلب المزيد من التفاصيل فيجب على أعضاء الفريق طلب معلومات محددة وسوف تحاول كاري الحصول على هذه التفاصيل من موظفي الشركة.

#### ملخص المسألة

كان أعضاء فريق سانت كلارا متحمسين لبدة مشروع نظام إدارة علاقات العملاء في شركة برودواي

## أسئلة المسألة

١- ماذا تعرف عن مشروع نظام إدارة علاقات العميل في شركة برودواي للترفيه، ومن تعتبره مشارك في هذا النظام؟ كيف تقترح إشراك المساهمين في المشروع للحصول على أفضل الآراء الداخلية خلال تحديد المتطلبات وتحقيق نجاح المشروع؟

٢- طور جدول مشروع تفصيلي لمرحلة التحليل وجدول مشروع عام للمراحل التالية في هذا المشروع. ويجب أن ينع هذا الجدول من الإجابات على الأسئلة في مسألة الشركة من واقع الفصول السابقة ومن أي إرشادات لمشاريع الفصول التي أعطاها المدرب لك. كن مستعد لاقتراح جدول عام مختلف من واقع الـ ١٨ أسبوع المقترحة المحددة في المسألة أن كان وقت المشروع المتاح مختلف عن فترة هذا المشروع. كما يجب أعداد ميزانية للمشروع كما ستقوم بتطبيقه. ما هي المصادر التي تتوقع أن يحتاجها الفريق لإجراء وتنفيذ المشروع، كما أوضحته؟ وكيف يمكن الحصول على هذه المصادر؟

٣- من المحتمل أن النشاط الأولي في مرحلة التحليل التي أوضحته في الإجابة على السؤال (٢) تتمثل في توزيع إعلان المشروع على الموظفين كما ناقشناه في هذه المسألة. حيث عرض فريق الكلية كتابة مسودة لهذا الإشعار. ما هي البنود الأساسية للاتصال في هذا الفصل. اكتب مسودة الإشعار للحصول على اعتماد كاري.

٤- ومن المحتمل أن تحتوي إجابتك للسؤال (٢) على نقاط مراجعة مع كاري ومشاركين آخرين وتعتبر نقاط المراجعة المذكورة جزء من خطة اتصالات المشروع العامة. اشرح أنشطة الاتصال العامة التي تقترحها للمشروع. كيف سيبلغ أعضاء الفريق الأسئلة والنتائج لبعضهم؟ وكيف سيتواصل الفريق مع المشاركين.

٥- وفي هذه الحالة، طلب أعضاء الفريق المزيد من التفاصيل عن بيئة الحاسب الآلي الموجودة في المحل. ما هي الوثائق الأخرى التي يجب على الفريق جمعها خلال تحديد المتطلبات؟ ولماذا؟

٦- لم يكن الغرض من الاجتماع الأولي مع كاري وجلاس في مسألة طلبية سانت كلارا على أنه مقابلة شخصية رسمية كجزء من تحديد المتطلبات. اعد خطة مراجعة تفصيلية للمقابلة الشخصية الأولى التي تعقدها مع كاري لاكتشاف الاحتياجات التي تطلبها لنظام إدارة علاقات العميل. وكجزء من خطة المقابلة الشخصية فكر في الفرص التي قد توجد لإعادة هندسة عمليات أعمال علاقات العميل الحالية.

٧- كيف تقترح إشراك هؤلاء محلات الشركة (الحاليين والمحتملين) في تحديد المتطلبات؟ هل يجب إشراكهم؟ وأن كانت الإجابة بلا فلماذا؟ ويجب أعداد خطة للاستبيان والمقابلات الشخصية ومجموعة التركيز وجلسة التصميم التشاركي والملاحظة أو أي وسائل أخرى تقترحها باستخدام لتوضيح متطلباتهم من النظام.

٨- كيف تقترح اشتراك موظفي المحلات في تحديد المتطلبات؟ هل يجب إشراكهم؟ وأن كانت الإجابة بلا فلماذا؟ ويجب أعداد خطة للاستبيان والمقابلات الشخصية ومجموعة التركيز وجلسة التصميم التشاركي والملاحظة أو أي وسائل أخرى تقترحها باستخدام لتوضيح متطلباتهم من النظام.

٩- يجب زيارة مواقع الويب (الإنترنت) لثلاثة شركات على الأقل تباع أو توجر بضائع في المحلات المادية. ومن واقع مراجعة هذه المواقع فما هي الخصائص التي تقترحها لنظام إدارة علاقات العملاء في شركة برادواي للترفيه؟ وكيف تحدد أن كانت الشركة تحتاج إلى حذو الخصائص لموقعها على الإنترنت؟

## الفصل

٥

## تركيبية متطلبات النظام:

## نمذجة العمليات

STRUCTURING SYSTEM REQUIREMENTS:  
PROCESS MODELING

## أهداف الفصل

## Chapter Objectives

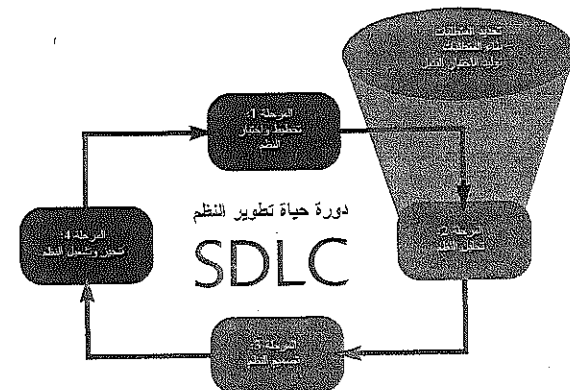
بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على:

- تفهم النمذجة المنطقية للعمليات عن طريق دراسة أمثلة لمخططات تدفق البيانات Data-flow diagrams.
- ترسم مخططات تدفق البيانات DFDs تتبع قوانين معينة وتؤدي إلى نماذج عمليات دقيقة ومهيكله جيداً.
- تفكك مخططات تدفق البيانات DFDs إلى رسوم من مستويات أدنى.
- توازن بين مخططات تدفق البيانات DFDs ذات مستويات عالية ومخططات تدفق البيانات ذات مستويات أدنى.
- تستخدم مخططات تدفق البيانات DFDs كأداة لدعم تحليل أنظمة المعلومات.
- تستخدم الانجليزية المهيكله structured english وجداول القرارات Decision Tables لتمثيل منطق العمليات.

## تهديد الفصل Chapter Preview

في الفصل السابق تعلمت الطرق المختلفة التي يستخدمها محللو النظم لجمع البيانات التي يحتاجونها لتحديد متطلبات النظام. في هذا الفصل ستتابع تركيزنا على دور محلل النظم في الـ SDLC (دورة حياة تطوير النظام) الموضحة في الصورة ١-٥. لاحظ وجود ثلاث أجزاء في طور التحليل analysis phase: تحديد المتطلبات، هيكلية المتطلبات واختيار أفضل استراتيجية strategy لتطوير بديلة. سوف نركز على أداة يستخدمها المحللون لهيكلية المعلومات تعرف بمخططات تدفق البيانات (Data Flow Diagram). الـ DFDs تسمح لك بنمذجة كيفية تدفق البيانات في نظام المعلومات، بالإضافة إلى العلاقات بين تدفقات البيانات ولماذا يتم تخزين البيانات في أماكن محددة. الـ DFDs أيضاً ترينا العمليات التي تغير أو تحول البيانات. ولأن الـ DFDs تركز على حركة البيانات بين العمليات فإن هذه الرسوم تدعى نماذج العملية Process models.

شكل ١-٥  
من بين النماذج الثلاثة لتطوير التحليل سوف نركز في هذا الفصل على بناء المتطلبات



وكما يوضح الاسم فإن الـ DFDs هي أداة رسومية تسمح للمحللين والمستخدمين برؤية تدفق البيانات في نظام المعلومات. النظام قد يكون حسيًا physical أو منطقيًا logical، يدويًا أو مبنياً على الحاسوب. في هذا الفصل سنتعلم ميكانيكية رسم ومراجعة الـ DFDs بالإضافة إلى الرموز الأساسية وقوانين رسمهم. كما سنقوم بتبنيها وتحذيرك من الأخطاء الفنية Pitfalls. سوف نتعلم مفهومين بالغين الأهمية فيما يتعلق بالـ DFDs: الموازنة Balancing والتفكيك Decomposition. وفي نهاية الفصل سوف نتعلم كيف تستخدم الـ DFDs كجزء من التحليل للنظام كأداة لدعم إعادة هندسة عمليات الأعمال Business process reengineering. كما سيتم وبشكل مختصر تعريفك بأساليب لتصميم المنطق داخل العمليات: الانجليزية الهيكلية Structured English و جداول القرارات Decision tables.

## نمذجة العمليات Process Modeling

### نمذجة العمليات Process Modeling

هي تمثيل رسومي للعمليات والأفعال التي تنتج وتؤثر في وتخزن وتنتشر البيانات بين النظام والبيئة وبين مكونات النظام نفسه.

### مخطط تدفق البيانات Data-Flow Diagram

رسم يوضح حركة البيانات بين الكيانات الخارجية والعمليات وتخزين البيانات داخل النظام.

نمذجة العمليات تشمل تمثيل رسومي للعمليات والأفعال التي تنتج وتعالج وتخزن وتنتشر البيانات بين النظام والبيئة وبين مكونات النظام نفسه. أحد الأشكال الشائعة لنماذج العمليات هو مخطط تدفق البيانات (DFD). مخطط تدفق البيانات هو مخطط يوضح حركة البيانات بين الكيانات الخارجية والعمليات وتخزين البيانات داخل النظام. وعلى الرغم من أن العديد من الأدوات قد طورت لنمذجة العمليات إلا أننا سوف نركز على مخططات تدفق البيانات؛ لأنها مستخدمة بشكل شائع في الوقت الحالي. يعتبر مخطط تدفق البيانات هو واحدًا من أساليب عديدة للتحليل الهيكلي والتي تستخدم لزيادة إنتاجية تصميم البرمجيات. على الرغم من أن بعض الشركات لا تستخدم كل أساليب التحليل الهيكلي، إلا أن هذه الأساليب (كمخططات تدفق البيانات) لها أثر بارز على جودة عملية تطوير الأنظمة بشكل عام.

لنأخذ مثلاً: شركة Raytheon وهي شركة دفاع وتطوير منتجات إلكترونية تجارية أعلنت عن مدخرات من عام ١٩٨٨م وحتى عام ١٩٩٤م حجمها ١٧,٢ مليون دولار من تكلفة البرمجيات عن طريق استعمال أساليب التحليل الهيكلي، والسبب الرئيس هو تجنب العمل على إصلاح الأخطاء التي تكون عادة أثناء تحديد المتطلبات. هذه الأخطاء تشمل عدم تفهم كيفية عمل الأنظمة الحالية مع النظام الجديد وتحديد خاطئ لبيانات واستمارات وتقارير مهمة. يعتبر نجاح Raytheon في الواقع نجاح مضاعف؛ بسبب زيادة إنتاجية مطوري النظام ومساعدتهم في تجنب أخطاء مكلفة في النظام.

### نمذجة عمليات النظام

### Modeling a System's Process

يبدأ فريق التحليل عملية هيكلية المتطلبات بالاستعانة بقدر كبير من المعلومات التي جمعت أثناء تحديد المتطلبات. كجزء من الهيكلية يتعين عليك وعلى باقي أعضاء الفريق تنظيم المعلومات في تمثيل معبر عن نظام المعلومات الموجود والمتطلبات المرجوة من النظام البديل. بالإضافة إلى نمذجة العناصر المعالجة لنظام المعلومات وتحويل البيانات الموجودة في النظام، يجب أيضاً نمذجة هيكلية البيانات الموجود في النظام (الذي سترأجه في الفصل السادس). يستخدم المحللون كلا من نماذج البيانات والعمليات. لتأسيس وتعيين نظام المعلومات بأداة مساعدة مثل أدوات كاييس CASE tools توفر نماذج البيانات Data Models والعمليات أيضاً الأساس للتوليد الآلي لنظام المعلومات Automatic generation of an information system.

بحث إنترنت  
بالإضافة إلى الـ DFDs يوجد العديد من الطرق لنمذجة عمليات الأعمال.  
قم بزيارة:  
<http://www.prenhall.com>  
للقيام بتمرين حول هذا الموضوع.

### النواتج والمستلزمات Deliverables and Outcomes

التحليل الهيكلي المنتجات الرئيسية من نمذجة العمليات هي عبارة عن مجموعة متلاحمة ومتراصة منطقياً من مخططات تدفق البيانات. الجدول ١-٥ يوضح تقدم progression المستلزمات الناتجة عن دراسة وتوثيق عمليات النظام. أولاً: يظهر المخططات Context DFD (مخططات تدفق البيانات التأطيري) نطاق النظام مبيناً أي العناصر خارج أو أيها داخل النظام. ثانياً: تحدد DFDs للنظام الحالي أي الأشخاص والأساليب تستخدم في العمليات لتحريك وتحويل البيانات وقبول المدخلات وإنتاج المخرجات.

جدول ١-٥. المستلزمات في نمذجة العمليات.

- ١- ال DFD التأطيري.
- ٢- DFDs النطاق الفعلي الحالي.
- ٣- DFDs النظام الجديد المنطقي.
- ٤- شرح مفصل لجميع مكونات ال DFDs.

تفاصيل هذه الرسوم تسمح للمحللين بفهم النظام الحالي وفي النهاية تحديد كيفية تحويل النظام الحالي إلى النظام البديل replacement. ثالثاً: مخططات ال DFDs المنطقية Logical أو غير المعتمدة على التكنولوجيا تظهر تدفق البيانات والهيكل structure والمتطلبات العملية للنظام الجديد. أخيراً: تخزن جميع المدخلات لكل الأشياء المذكورة في الرسوم في قاموس المشروع project dictionary أو في مستودع كاييس CASE repository.

هذا التقدم progression المنطقي للمستلزمات يساعدك على تفهم النظام الحالي. عندها يمكنك اختزال النظام إلى عناصره الأساسية لإظهار الطريقة التي سيحقق بها النظام متطلبات معالجة المعلومات كما تم تعريفها عند تحديد المتطلبات. في خطوات لاحقة في دورة حياة تطوير النظام سيتوجب عليك وعلى الآخرين من فريق المشروع اتخاذ قرارات عن كيفية قيام النظام الجديد بتحقيق (أو إيصال) المتطلبات الجديدة في أعمال يدوية manual ومتأتمة Automated محددة. ولأن تحديد المتطلبات والهيكلية خطوتان متوازيتان فإن ال DFDs تطور من الشكل العام إلى أشكال ذات تفاصيل أكثر فيما يتم تفهم الأنظمة الحالية والبديلة.

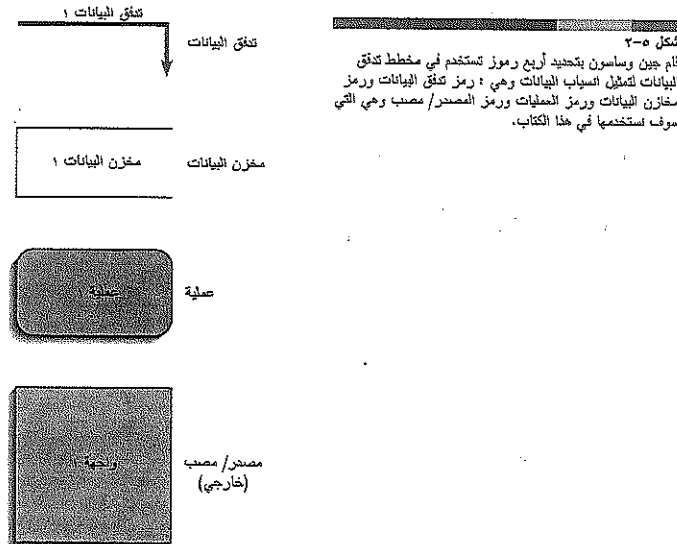
بحث إنترنت  
في هذا الكتاب سوف  
نستخدم أسلوب دياركو  
ويوردون لرسم ال DFDs  
قم بزيارة:  
<http://www.prenhall.com>  
للقيام بتمرين حول هذا  
الموضوع.

على الرغم من أن مخططات ال DFDs من أدوات نمذجة العمليات ذات الشعبية العالية وتزويد من إنتاجية تطوير البرمجيات بشكل ملحوظ إلا أنها لا تستخدم في جميع منهجيات تطوير النظم. بعض المنظمات مثل منظمة أنظمة البيانات الإلكترونية لديهم نوع من الرسوم الخاص بهم لنمذجة العمليات. بعض الأساليب مثل تطوير البرمجيات السريع RAD لا تقوم بنمذجة العمليات بشكل منفصل، بل تبني العمليات Process (الأعمال work والأفعال actions التي تقوم بتحويل البيانات ليتم تخزينها وتوزيعها) كنماذج تجريبية في قلب دورة حياة تطويره. ولكن حتى وإن لم تستخدم ال DFDs في حياتك المهنية فإنها تظل جزءاً من تاريخ تطوير النظام. توضح ال DFDs مفاهيم مهمة حول تحرك البيانات بين الخطوات الآلية واليدوية وطريقة لوصف تدفق العمل في المنظمة. وتستمر ال DFDs في إفادة خبراء أنظمة المعلومات كأدوات للتحليل والاتصال. ولهذا السبب سنخصص هذا الفصل لل DFDs.

### آليات مخطط تدفق البيانات

#### Data Flow Diagramming Mechanics

تعتبر مخطط تدفق البيانات أدوات رسم متعددة الجوانب، ولها أربعة رموز ويمكن أن تمثل أنظمة المعلومات الحسية physical والمنطقية logical. هذه الرموز الأربعة تمثل تدفقات البيانات Data flows، مخازن البيانات Data stores، العمليات Process، المصادر والمصاب Source/sink (أو الكينونات الخارجية External Entities). هذه الرموز الأربع التي سنستخدمها في هذا الكتاب تم تطويرها من قبل Sarson و Gane وهي موضحة في الشكل ٢-٥.



تدفقات البيانات Data flows هي عبارة عن بيانات متحركة تنتقل في وحدة unit من مكان إلى آخر في النظام. تدفقات البيانات قد تمثل بيانات من استشارة طلب أحد الزبائن أو شيك الراتب. كما قد تمثل نتائج استفسارهم إلى قاعدة بيانات أو محتويات تقرير مطبوع أو بيانات من استشارة إدخال بيانات معروضة على الحاسب. تدفقات البيانات data flows قد تكون من عدة قطع من البيانات المنفردة المتولدة في الوقت نفسه والتي تنتقل إلى وجهات مشتركة.

مخزن البيانات Data Store: هي عبارة عن بيانات في وضع سكون. مخزن البيانات قد يمثل أحد عدة أماكن حسيبة مختلفة للبيانات وتشمل ملف مجلد أو ملف حاسوبي أو أكثر مبني على الحاسب أو دفتر. لفهم حركة وتصريف البيانات في النظام فإن الترتيب الفعلي لا يهم. قد يحوي مخزن البيانات بيانات عن زبائن، طلاب، طلبات الزبائن، فواتير المزودين. العمليات Processes: هي الأعمال work أو الأفعال Actions التي تنفذ على البيانات لتحويلها أو تخزينها أو توزيعها. عند نمذجة معالجة البيانات في النظام لا يهم إن كانت المعالجة تتم يدوياً أو عن طريق الحاسب. أخيراً

المصدر / مصب Source/Sink: هي عبارة عن مصدر وغاية للبيانات. المصادر والمصبات يطلق عليها في بعض الأحيان الكيانات الخارجية لوجودها خارج النظام. بعد المعالجة تترك البيانات والمعلومات النظام وتذهب إلى مكان آخر. ولأن المصادر والمصبات تقع خارج النظام الذي ندرسه فإننا لن نهتم بأغلب خصائصها. وبالأخص فإننا لا نهتم بما يلي:

التفاعلات التي تتم بين المصادر والمصبات.  
ماذا يفعل المصدر أو المصب بالمعلومات أو كيف يعمل (بمعنى آخر المصدر والمصب مثل صندوق أسود مغلق).

كيف تتحكم أو تعيد تصميم المصدر أو المصب. لأن من وجهة نظر النظام الذي ندرسه، فإن البيانات التي يستقبلها المصب والتي يوفرها المصدر عادة ما تكون ثابتة.

كيفية تزويد المصادر والمصبات باتصال مباشر إلى البيانات المخزنة. لأنها خارجية فلا يمكنهم الاتصال بالبيانات التي بداخل النظام أو تعديلها لذا فإن العمليات التي بداخل النظام هي التي يجب أن تستقبل أو تنشر البيانات بين النظام وبيئته.

تعريف ورموز

Definitions and Symbols

رموز مخطط ال DFD موضحة في الشكل ٥-٢. والتي تمثل تدفق البيانات ويعبر عنه شكل السهم. وهذا السهم يسمى باسم ذي معنى للبيانات المتحركة، مثلاً: طلبات الزبون

مخزن البيانات  
Data Store  
بيانات ساكنة قد تأخذ شكل العديد من التمثيلات الحسية.

عملية  
Process  
الأفعال أو الأعمال المنفذة على البيانات حتى تحول أو تخزن أو توزع.

مصدر/ مصب  
Source/Sink  
أصل أو غاية البيانات، غالباً ما يشار إليهم بالكيانات الخارجية.

وإيصال الشراء وشيكات الأجور. الاسم يعبر عن تجمع العناصر الفردية للبيانات وتحركها في نفس الوقت في رزمة واحدة. أي أن كل البيانات تتحرك في وقت واحد. المستطيل والمربع يستخدم لتمثيل المصادر والمصبات، واسمه يعبر عن ماذا يكون العميل الخارجي، كالزبون والصراف ومكتب ال EPA وأنظمة التحكم بالجراد. رمز العملية مستطيل ذو أركان مستديرة، وبداخله يكتب رقم العملية واسم يعبر عن عمله كمثال: إنتاج شيكات الأجور وحساب أجر ساعات العمل الإضافية أو حساب متوسط الدرجات. رمز مخزن البيانات هو مستطيل ناقص ضلعه الأيمن واسمه يعبر عن رقم المخزن كـ: D1 أو D2 بالإضافة إلى عنوان ذي معنى كـ: ملف الطلاب والمنسوخات ولائحة الصفوف.

كما ذكرنا سابقاً فإن المصادر والمصبات تتواجد خارج نظام المعلومات وتحدد حدود النظام. يجب أن تنشأ البيانات خارج النظام من مصدر أو أكثر ويجب أن تنتج المعلومات لمصب أو أكثر. (هذه مبادئ الأنظمة المفتوحة وتقريباً كل نظم المعلومات يمكن أن تعد مثالاً للأنظمة المفتوحة).

ولا يهمنا أي معالجة للبيانات تحدث في المصدر أو المصب لأنها تقع خارج النظام الذي نرسمه. المصدر أو المصب قد يتألف من الآتي:

• منظمة أخرى أو وحدة تنظيمية تستقبل المعلومات أو ترسل البيانات من وإلى النظام الذي تقوم بتحليله (كمثال: مزود أو قسم أكاديمي في كلا الحالتين هذه المنظمة تقع خارج النظام الذي ندرسه).

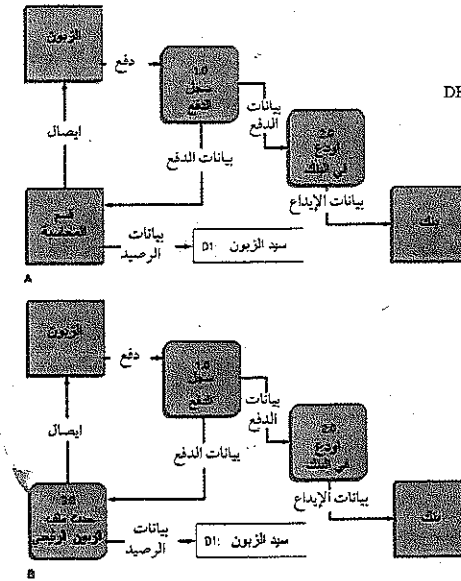
• شخص داخل أو خارج وحدة الأعمال المدعومة من النظام الذي تقوم بتحليله ويقوم بالتفاعل مع النظام. (مثال: عميل أو ضابط ديون).

• نظام معلومات آخر يتبادل المعلومات مع النظام الذي تقوم بتحليله.

كثيراً ما يتحير الطلاب الذين يدرسون ال DFDs حول ما إذا كان شخص أو جهة ما مصدر/ مصب أو عملية داخل النظام. هذه المعضلة تحدث كثيراً خصوصاً إذا كانت البيانات تنساب عبر مكاتب أو حدود الأقسام. في هذه الحالة يتم معالجة البيانات في أحد المكاتب ثم تنقل البيانات المعالجة إلى مكتب آخر حيث تحدث معالجة إضافية. قد يعتبر الطالب المكتب الثاني كمصدر/ مصب ليؤكد على كون البيانات قد تحركت من مكان ملموس إلى آخر الشكل ٥-٣ (A) يبين DFD مرسومة بطريقة خاطئة بحيث تظهر العملية ٣، حدث ملف الزبون الرئيسي كمصدر/ مصب وسمي بقسم المحاسبة (Accounting Department).

الأرقام المرجعية ١، ٢، ٣ تحدد كل عملية بشكل فريد. D1 يعرف أول مخزن بيانات في الرسم. ولكننا غير مهتمين بمكان تخزين البيانات الفعلي. بل نهتم أكثر بكيف تتحرك عبر النظام وكيف تعالج. إذا كانت معالجة البيانات في المكتب الآخر جزء من النظام إذاً يجب أن تمثل المكتب الآخر كعملية أو أكثر في ال DFD. كذلك إذا كان يمكن إعادة تصميم عمليات المكتب الآخر لتصبح جزء من النظام الذي تقوم بتحليله عندها يجب تمثيلها كعملية أو أكثر في ال DFD. أما إذا كانت العمليات التي تحدث في المكتب خارج النظام فإنها تمثل كمصدر/ مصب في ال DFD. الرسم ٥-٣ (B) يبين الاستخدام الصحيح للعملية.

شكل ٣-٥  
DFD (A) مرسومة بشكل خاطئ  
تظهر العملية على شكل مصدر/  
مصب (B) الشكل الصحيح لـ DFD



تطوير الـ DFDs: مثال

#### Developing DFDs: An Example

دعنا نأخذ مثالاً لنرى كيف تستخدم مخططات الـ DFD لنمذجة منطق تدفقات البيانات في أنظمة المعلومات. فلنفترض أن Hoosier Burger هو مطعم افتراضي للوجبات السريعة في Bloomington Indiana وهي مملوكة من قبل Bob و Thelma Mellankamp وهو المطعم المفضل لدى طلاب جامعة إنديانا القريبة. يستخدم المطعم نظام أوتوماتيكي لطلبات الطعام. حدود أو نطاق النظام وعلاقته بالبيئة المحيطة به تمثل بـ DFD يدعى بمخطط تدفق البيانات التأطيري Context Data Flow Diagram وهو موضح في الشكل ٤-٥. لاحظ أن هذا الـ DFD التأطيري مكون من عملية واحدة وأربع Data Flows وثلاثة مصادر/مصاب ولا يوجد أي مخزن للبيانات. العملية الوحيدة عنوانها \* و تمثل كل النظام. كل مخططات الـ DFDs التأطيرية بها عملية واحدة فقط عنوانها \*\*. المصادر/المصاب تمثل حدود النظام. ولأن مخازن البيانات موجودة فرضياً داخل العملية الوحيدة فإن مخططات الـ DFDs التأطيرية لا تحتوي على أي مخازن للبيانات. بعد رسم مخطط الـ DFD التأطيري فإن الخطوة التالية للمحلل هي التفكير في ما هي العمليات الممثلة بالعملية الوحيدة. كما ترى

مخطط تدفق البيانات

النطاقي

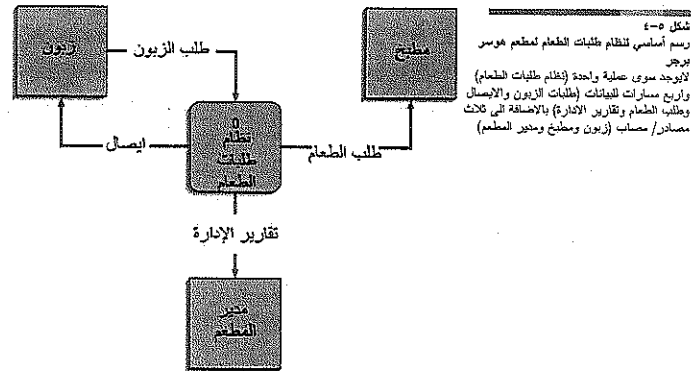
Context Diagram

رسم بياني لنطاق نظام المؤسسة والذي يظهر حدود النظام والكيانات الخارجية التي تتفاعل مع النظام وتدفقات البيانات المهمة بين النظام والكيانات الخارجية.

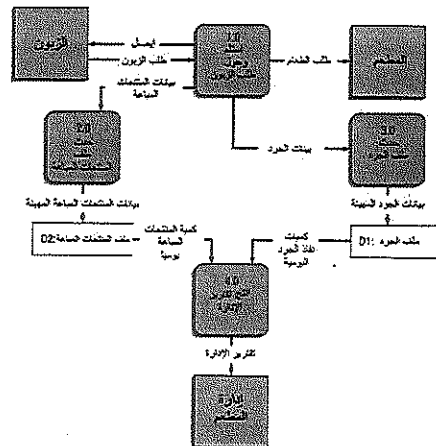
تركيبية متطلبات النظام: نمذجة العمليات

في الشكل ٥-٥ قمنا بتحديد ٤ عمليات مختلفة مما يعطي المزيد من التفاصيل حول نظام طلبات الطعام في المطعم. العمليات الرئيسية في الـ DFD تمثل الأعمال الرئيسية للنظام هذه الأعمال الرئيسية تمثل أفعالاً كالتالي:

- ١- صيانة البيانات من مصادر مختلفة (العملية \*، ١).
- ٢- المحافظة على مخازن البيانات (العمليات ٢، ٠ و ٣).
- ٣- إنتاج وتوزيع البيانات إلى مصادر مختلفة (العملية \*، ٤).
- ٤- وصف ذو مستوى عالي لعمليات تحويل البيانات.



شكل ٤-٥  
رسم أساسي لنظام طلبات الطعام لمطعم هوسر  
برجر  
لا يوجد سوى صلية واحدة (نظام طلبات الطعام) وأربع مسارات للبيانات (طلبات الزبون والإيصال وطلب الطعام وتقارير الإدارة) بالإضافة إلى ثلاث مصادر/مصاب (زبون ومطبخ ومدير المطعم)



شكل ٥-٥  
أربع عمليات مختلفة لنظام طلبات  
طعام هوسر برجر



نرى أن النظام في الشكل ٥-٥ يبدأ بطلب من الزبون كما هي حال الـ DFD التآطيري. في العملية الأولى المعنونة ١, ٠ نرى أن طلب الزبون يعالج. النتيجة هي أربع تدفقات للبيانات: ١- طلب الزبون يرسل للمطبخ. ٢- طلب الزبون يحول إلى قائمة من المنتجات المباعه. ٣- طلب الزبون يحول إلى بيانات المخزون. ٤- العملية تنتج إيصال للزبون. لاحظ أن المصادر / المصائب الموجودة في مخطط الـ DFD التآطيري (الشكل ٥-٤) هي نفس الموجودة في هذا الرسم: الزبون، المطبخ، مدير المطعم. الرسم التآطيري (Context diagram) هي DFD توفر نظرة عامة للنظام. مخططات الـ DFD الأخرى تستخدم للتركيز على تفاصيل الرسم التآطيري. رسم المستوى -٠ (Level-0 diagram) الموضح في الشكل ٥-٥ هي مثال لأحد تلك الـ DFD. قارن بين مستوى التفاصيل في الشكل ٥-٥ بالشكل ٤-٥. رسم المستوى -٠ العمليات الأساسية الفردية في النظام أعلى مستوى ممكن من التفصيل. كل عملية لها رقم ينتهي بـ ٠٠ و ٠٠ (عمائلاً رقم مستوى الـ DFD).

اثنان من تدفقات البيانات data flows المتولدة من العملية الأولى (استلم وحول طلب الزبون) تنتقل إلى كيانات خارجية (الزبون والمطبخ)، لذا لم يعد علينا أن نهتم بهم. ولا سيما ما يحدث خارج النظام. دعنا نتبع تدفق البيانات الممثل في تدفقات البيانات الأخرى. أولاً البيانات المعنونة بـ (منتجات مباعه) تذهب إلى العملية ٢, ٠ (حدث ملف المنتجات المباعه). مخرجات هذه العملية عنوانها بيانات المنتجات المباعه المهيئة. هذه المخرجات تحدث مخزن بيانات عنوانه (ملف المنتجات المباعه). لو أن الزبون طلب شطيرتي جبن (تشيز برجر) وطلب واحد من البطاطا المقلية ومشروب كبير. عندها سيتم زيادة عدد الوحدات المباعه من هذه الأصناف المخزنة في مخزن البيانات كما هو مطلوب. بعدها تستخدم كمية المنتجات المباعه في اليوم كمدخلات للعملية ٤, ٠ أنتج تقارير الإدارة. وأيضاً بقايا تدفقات البيانات الخارجة من العملية ١, ٠ والمساء بيانات الجرد تعمل كمدخل للعملية ٣, ٠ حدث ملف المخزون. هذه العملية تحدث مخزن البيانات (ملف المخزون) بناءً على قائمة المخزون التي كانت تستخدم لتكوين طلب الزبون. مثلاً طلب شطيرتي جبن يعني أن كمية لحم البرجر أصبحت أقل وحيبتين وقلت كمية الجبن بأربع حبات وحيبتين أقل من الخبز. كمية المخزون المستنزف يومياً تستخدم كمدخل للعملية ٤, ٠. بعدها يخرج تدفق البيانات من العملية ٤, ٠ تقارير الإدارة ليصب في المصب مدير المطعم.

الشكل ٥-٥ يوضح العديد من المفاهيم المهمة حول حركة البيانات. خذ في الاعتبار أن تدفق البيانات بيانات المخزون يتحرك من العملية ١, ٠ إلى العملية ٣, ٠. نعلم من الرسم أن العملية ١, ٠ تنتج هذا التدفق وأن العملية ٣, ٠ تستقبلها. ولكننا لا نعرف متى ينتج ولا كثرة تكراره ولا حجم البيانات المرسله لذا فإن الـ DFD يخفي العديد من المميزات المحسوسة للنظام الموصوف. ولكننا نعلم أن العملية ٣, ٠ تحتاج إلى هذا التدفق وأن العملية ١, ٠ توفره.

رسم المستوى  
Level-0 diagram  
يتمثل العمليات  
وتدفقات البيانات ومخازن  
البيانات المهمة بمستوى عالي  
من التفصيل.

بحث إنترنت  
مطاعم الوجبات السريعة مثل  
هوسبرجر لديها مجال واسع  
من البرمجيات المتخصصة  
الموفرة لهم لدعم عمليات  
 وإدارة المطعم  
قم بزيارة:  
<http://www.prenhall.com>  
للقيام بتعمير حول هذا  
الموضوع.

نفهم أيضاً من تدفق بيانات بيانات المخزون أن عندما تنتج العملية ١, ٠ هذا التدفق فإن العملية ٣, ٠ يجب أن تكون مستعدة لاستقباله. أي أن العملية ١, ٠ والعملية ٣, ٠ مرتبطان ببعض. وعكس ذلك هو الوصلة بين العمليتين ٢, ٠ و ٤, ٠. فالمخرجات من العملية ٢, ٠ بيانات المنتجات المباعه المهيئة يوضع في مخزن البيانات وعندما تحتاج العملية ٤, ٠ للبيانات لاحقاً، تقوم بقراءة كمية المنتجات المباعه اليومية من مخزن البيانات. في هذه الحالة العمليتان ٢, ٠ و ٤, ٠ غير مرتبطتين لوجود مخزن البيانات ملف المنتجات المباعه كوسيط (Buffer) بينهما. والآن تستطيع كلا العمليتان العمل بالسرعة التي تناسبها والعملية ٤, ٠ لا يجب أن تأخذ حذرهما من قبول البيانات في أي وقت. بالإضافة إلى ذلك فإن مخزن البيانات ملف المنتجات المباعه يصبح مصدراً للبيانات قد تستغله العمليات الأخرى.

قوانين مخطط تدفق البيانات

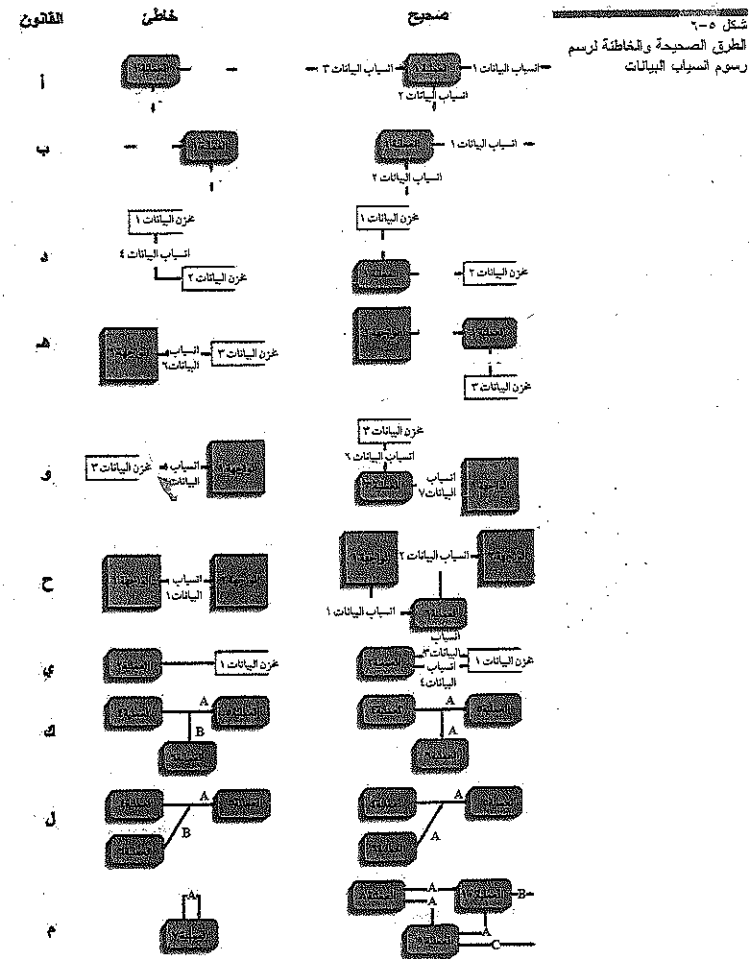
Data Flow Diagramming rules

يجب أن تتبع مجموعة من القواعد عند رسم مخططات تدفق البيانات. هذه القوانين والموضحة في الجدول ٢-٥ تسمح لك بتقييم صحة مخططات الـ DFDs يوضح الشكل ٦-٥ طرق خاطئة لرسم مخططات الـ DFDs والطرق المناظرة الصحيحة المطابقة للقوانين. القوانين التي تشرح أعراف التسمية (القوانين ج، ز، ط، ع من الجدول ٢-٥) وقوانين تفسير تدفقات البيانات من وإلى مخازن البيانات (القوانين ن، س من الجدول ٢-٥) غير موضحة في الشكل ٦-٥.

جدول ٢-٥. قواعد ضبط رسم مخططات الـ DFD.

العمليات Processes:	تدفقات البيانات Data flow:
(أ) لا يمكن أن تحتوي العملية على مخرجات فقط. أي تصنع البيانات من لا شيء (معمجرة). إن كان لها مخرجات فقط فهي مصدر.	(ي) تدفق البيانات يتحرك باتجاه واحد بين الرموز. قد يتحرك باتجاهين بين عملية ومخزن بيانات إذا كان يعبر عن قراءة قبل التحديث والتي عادة ما يعبر عنها بهيمن لحصولها في وقت مختلف.
(ب) لا يمكن أن يكون لها مدخلات فقط (ثقب أسود) إذا كان لها مدخلات فقط لا بد أن تكون مصب.	(ك) التشعب Fork في التدفق يعني أن نفس البيانات تنتقل من نفس المكان إلى مكانين أو أكثر مختلفين. (وهذا عادة يعني أن نسخ مختلفة من نفس البيانات تنتقل لعدة أماكن مختلفة).
(ج) عنوان العملية يكون بصيغة الفعل.	(ل) اندماج Join في تدفق البيانات يعني أن نفس البيانات تأتي من أكثر من مكان إلى مكان واحد.
(د) لا يمكن أن تنتقل البيانات من مخزن بيانات إلى مخزن بيانات آخر. يجب أن تنقل البيانات بواسطة عملية.	(م) لا تعود البيانات إلى نفس العملية مباشرة بعد أن تغادرها بل يجب أن تمر بعملية أخرى على الأقل لتعالجها وتنتج تدفق بيانات آخر ثم تعيد تدفق البيانات الأصلي للعملية الأولى.
(هـ) لا يمكن أن تنتقل البيانات من مصدر خارجي إلى المخزن مباشرة. بل يجب أن تنقل بواسطة عملية تستقبل البيانات من المصدر وتضعها في المخزن.	(ن) تدفق بيانات إلى مخزن بيانات يعني تحديث (حذف أو تغيير).
(و) لا يمكن نقل البيانات من مخزن بيانات إلى مصب مباشرة. يجب أن تنقل البيانات عبر عملية.	(س) تدفق بيانات من مخزن بيانات يعني جلب أو استخدام.
(ز) عنوان مخزن البيانات يكون بصيغة الاسم.	(ع) عنوان تدفق البيانات يكون بصيغة الاسم. يسمح بظهور أكثر من عبارة بصيغة الاسم على تدفق واحد بشرط أن جميع التدفقات تنتقل على نفس السهم كوحدة واحدة.
(ح) لا يمكن أن تنقل البيانات من المصدر إلى المصب مباشرة بل يجب أن تنقل بواسطة عملية إذا كانت هذه البيانات هبماً وإلا فإن تدفق البيانات لن يظهر على الـ DFD.	(ط) عنوان المصدر/ مصب يكون بصيغة الاسم.





بالإضافة إلى قوانين الجدول ٢-٥ يوجد بعض التعليقات حول رسم الـ DFDs التي تطبق غالباً:

• مدخلات العملية تختلف عن مخرجاتها. سبب ذلك هو أن الغاية من العمليات هي تحويل المدخلات إلى مخرجات. وليس تمرير البيانات بدون أي تعديل. المدخلات قد تدخل وتخرج في العملية ولكن العملية تنتج المزيد من تدفقات البيانات؛ نتيجة التعامل مع المدخلات.

• أجزاء الـ DFD يجب أن تسمى بأسماء فريدة. كل عملية يجب أن يكون لها اسم فريد. لا يوجد سبب ليصبح لدينا عمليتان بنفس الاسم. ولكن لإبقاء الـ DFD غير مزدحم يمكن تكرار مخازن البيانات والمصادر/ مصاب. عندما يكون لديك سهان لهم نفس اسم تدفق البيانات يجب أن تتأكد من أنها متطابقان تماماً. من الخطأ استعمال نفس الأسماء عندما تكون رزم البيانات شبيهة ببعض ولكن غير متطابقة. ولأن الاسم يمثل مجموعة محددة من البيانات فإن أي تدفق بيانات آخر يحمل بيانات أكثر أو أقل يجب أن يعطى اسماً آخر وفريد.

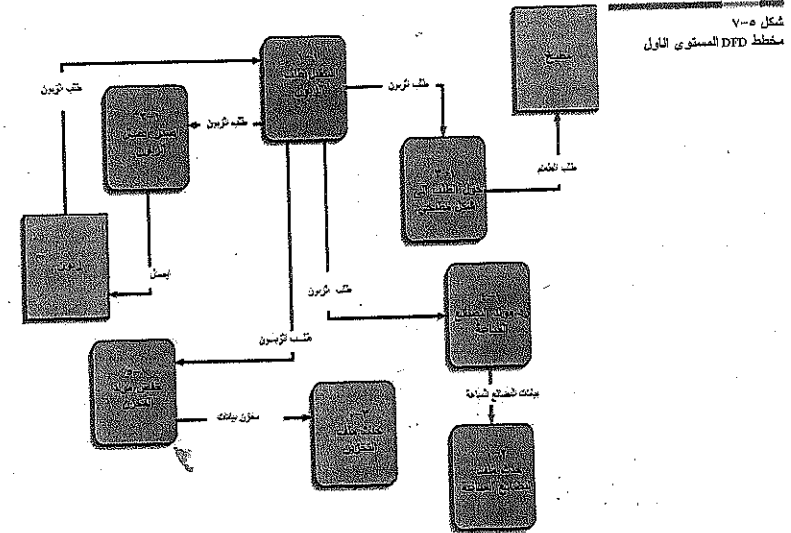
تفكيك مخططات تدفق البيانات

DFDs Decomposition

في نظام هوسير بيرجر لطلب الأطعمة، بدأنا بفتة عالية في هذا النوع من الرسم (انظر الشكل ٥-٤)، بعد رسم هذه الرسمة، رأينا أن النظام الضخم يحوي أربع عمليات. يطلق على الانتقال من نظام فردي إلى عمليات المحتوى الأربعة مسمى: التفكيك الوظيفي functional decomposition.

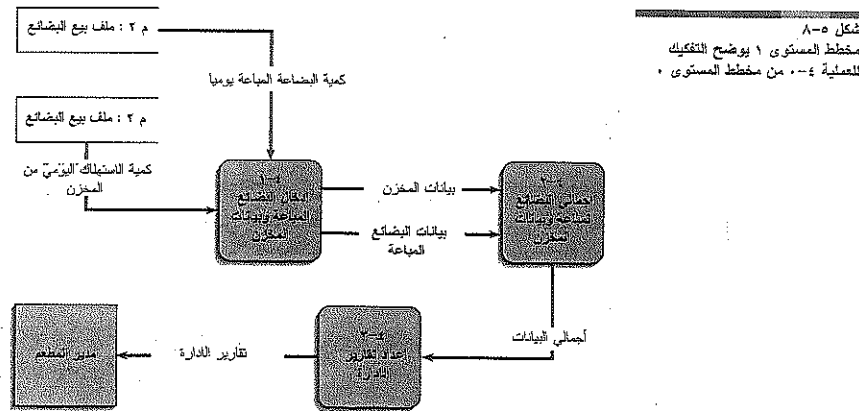
النظام الوظيفي المفكك هي عملية تفكيك تكرارية لوصف أو منظور معين لنظام سفلي بغية توضيح التفاصيل بدقة وموضوعية. هذه العملية تتكون من مجموعة من الطبقات الهرمية المرتبطة مع بعض بمخططات معينة بحيث إن أي عملية لمخطط معطى توضح بتفاصيل دقيقة مخطط آخر. في نظام هوسير بارجر، قمنا بتفكيك النظام الكبير إلى أربع عمليات. كل واحدة من هذه العمليات (أو الأنظمة الفرعية) مرشحة أيضاً للتفكيك كل عملية قد تحتوي على عمليات فرعية متعددة. أيضاً، كل عملية فرعية قد تفكك إلى وحدات صغيرة. التفكيك يستمر حتى لا يمكن التفكيك منطقياً أكثر من ذلك. أدنى مستوى من الـ DFDs تسمى مخطط DFD أولي (primitive DFD)، الذي سوف نتعرف عليه لاحقاً في هذا الفصل.

لنكمل مع نظام هوسير بيرجر لطلب الأطعمة لنرى كيف أن مخطط DFD بالمستوى ٠ يمكن تفكيكها زيادة على ذلك. أول عملية في الشكل ٥-٥، تسمى استقبال و تحويل طلب العميل، تحويل طلب الطعام الشفهي للعميل (أي: «أعطني اثنين من الشيزبرجر، واحد طلب صغير من القلي، وواحد كبير مع مشروب غازي») إلى أربع مخرجات مختلفة. العملية ١، عملية مرشحة جيدة للتفكيك. فكر في جميع المهام المختلفة التي تجعل العملية ١، تؤدي: ١- استقبال طلب العميل، ٢- تحويل الطلب المدخل إلى اتصال مطبوعة للعميل، ٣- تحويل الطلب إلى شكل ذي معنى لنظام المطبخ، ٤- تحويل الطلب إلى بيانات بيعية جيدة، ٥- تحويل الطلب إلى بيانات تخزينية جردية. على الأقل هذه الوظائف الخمس المنفصلة تحدث في العملية ١، ٠. نستطيع تمثيل التفكيك للعملية ١، ٠ على أنها DFD أخرى، كما هو موضح بالشكل ٥-٧.



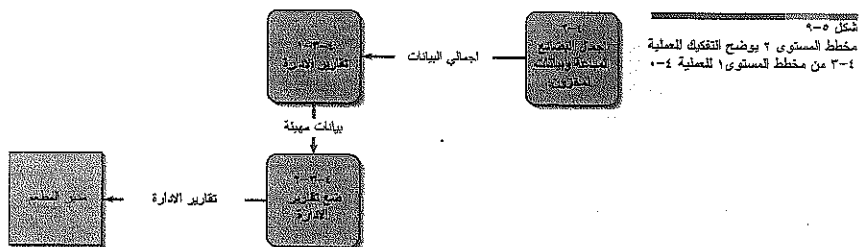
لاحظ أن كل واحدة من الخمس عمليات في الشكل ٧-٥ تصنف على أنها عملية فرعية من العملية ١-١: العملية ١-١، العملية ٢-١، وهكذا. لاحظ أيضاً، أن الـ DFD التي وضعتها كل عملياتها وبياناتها لها مسمى. جميع المصادر والمصاب لا تمثل مخطط التدفق والمستوى يوضح المصادر والمصاب. الشكل ٧-٥ تسمى مخطط المستوى ١-١ إذا كان علينا أن نقرر تفكيك العمليات ٢-١، ٣-١، أو ٤-١ بنفس الأسلوب، المخطط DFD الذي أنشأناه سيطلق عليه أيضاً مسمى مخطط المستوى ١. بشكل عام، مخطط المستوى ن هو المولد من مجموعة مفككة من مخطط المستوى ٠.

العملية ٢-١ و ٣-١ تؤديان نفس الوظيفة وهي استخدام مدخلات من البيانات لتحديث مخزن البيانات. وبما أن تحديث مخزن البيانات وظيفة منطقية فردية، لا شيء من هذه العمليات تحتاج إلى تفكيك أكثر من ذلك. نستطيع من جهة أخرى تفكيك العملية ٤-١ إدارة تقارير الاجراءات إلى ثلاث عمليات فرعية على الأقل: دخول البضائع البيعية و مخازن البيانات، إجمالي البضائع البيعية ومخازن البيانات، وإعداد التقارير الإدارية. تفكيك العملية ٤-١ موضحة بمخطط المستوى ١ في الشكل ٨-٥.



كل مستوى ١-١، ٢-١، ٣-١، ٤-١ تمثل عملية واحدة في المستوى ١-١ DFD، وكل DFD ينبغي أن يكون على صفحته مستقلة وكقاعدة عامة لا ينبغي أن يحوي DFD على أكثر من سبع عمليات فيه؛ لأن الرسم سيكون مزدحم ومن الصعب فهمه.

ولإكمال تفكيك نظام هوسبر برجر لطلب الأطعمة، نفحص كل عملية فرعية (subprocess) معرفة في اثنين من مخططي المستوى ١-١، واحدة للعملية ١، ٢، ٣، ٤، ولزائد من تفكيك هذه العمليات الفرعية يمكننا رسم مستوى ٢ توضح هذا التفكيك فمثلاً إذا قررنا زيادة تفكيك العملية ٤، ٣ في الشكل ٨-٥ سيكون رسماً يشبه الشكل ٩-٥. ومرة أخرى، لاحظ كيف صفت العمليات الفرعية.



وكما أن تصنيفات العمليات يجب أن تتبع قوانين ترفيحية لتوضيح الاتصالات، وكذلك أسماء العمليات يجب أن تكون واضحة ومختصرة. ومن النموذجية، أن تبدأ أسماء العمليات بصيغة فعل مثل: يستلم، يحول، يولد، ينتج. وغالباً ما تشابه أسماء العمليات الأفعال المستعملة في الكثير من لغات برمجة الحاسوب. والأمثلة تتضمن: دمج، ترتيب، يقرأ، يكتب ويطبع. ينبغي لأسماء العمليات أن تلتقط جوهر العمل للعملية من خلال كلمات قليلة وكذلك ينبغي أن تكون وافية الوصف لفعل العملية حتى يكون القارئ أخذ فكرة واضحة عن ماهية عمل العملية وفي أغلب الأحيان سيستعمل الطلاب الدارسين لمخطط DFD أسماء الناس الذين يقومون بالعملية أو اسم القسم القائم بالعملية كأسم للعملية نفسها. وهذا التطبيق ليس مفيداً جداً فنحن مهتمون بالعملية التي تمثل العمل أكثر من الشخص الذي يقوم به أو بالمكان الذي يحدث فيه العمل.

موازنة مخططات تدفق البيانات

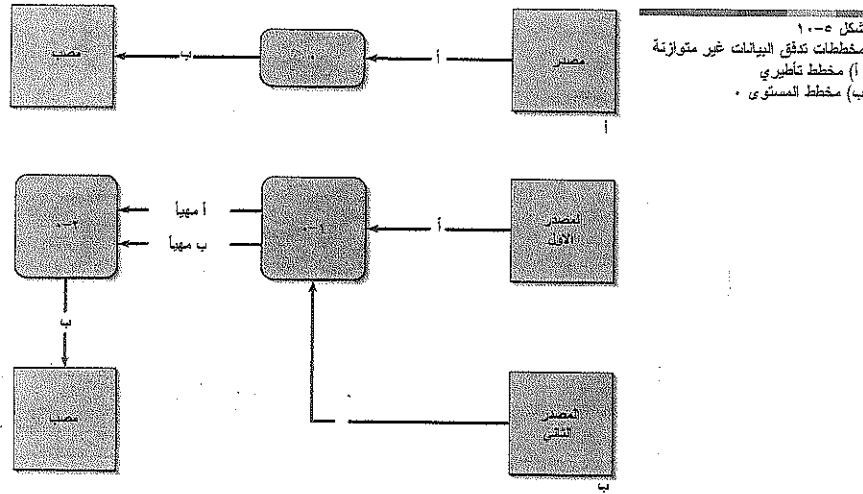
Balancing DFDs

عندما تفكر DFD من مستوى لآخر فإنه يجب تفعيل مبدأ المحافظة. ويجب عليك المحافظة على المدخلات والمخرجات لعملية معينة عند المستوى التالي من التفكير. وبعبارة أخرى، العملية ٠-١ التي تظهر في مخطط المستوى (٠)، يجب أن تكون المدخلات هي نفس المخرجات عندما تفكر إلى مخطط المستوى (١) ويسمى هذا المبدأ بالموازنة Balancing.

لنلقي نظرة على مثال للموازنة لمجموعة من مخططات DFD. في الشكل ٤-٥، الرسم التأطيري لنظام هوسبر بيرجر لطلب الأطعمة، هناك مدخل واحد للنظام وهو طلب العميل الذي يتولد مع العميل. لاحظ أيضاً بأن هناك ثلاث مخرجات: فاتورة العميل، الطعام المطلوب، وتقرير الإدارة. الآن انظر للشكل ٥-٥، مخطط المستوى (٠) لنظام طلب الأطعمة. تذكر بأن كل تدفق بياني أو مخازن البيانات منها وإليها من داخل النظام. لاحظ بأن المدخل الواحد والمخرجات الثلاثة المثلة في المخطط التأطيري تظهر أيضاً في المستوى (٠). إضافة لذلك، ليس هناك مدخلات جديدة أو مخرجات من النظام قد أضيق لذلك يمكننا القول بأن المخطط التأطيري والمستوى (٠) مخطط DFD متوازنة.

والآن انظر إلى الشكل ٧-٥ حيث العملية ٠-١ من المستوى (٠) مخطط DFD قد تفككت وكما رأينا سابقاً فإن العملية ٠-١ لها مدخل واحد وأربع مخرجات ويظهر المدخل المنفرد والمخرجات المتعددة على المستوى ١ في الشكل ٧-٥. لا توجد مدخلات ومخرجات تمت إضافتها. قارن العملية ٠-٤ في الشكل ٥-٥ إلى تفكيكه في الشكل ٨-٥ سترى نفس الصيانة للمخرجات والمدخلات.

الموازنة  
Balancing  
الحفاظ على المدخلات  
والمخرجات لعملية مخطط  
تدفق بيانات عندما تكون  
هذه العملية مفتوحة إلى  
مستوى أقل.



يوضح الشكل ١٠-٥ أمثالا لشكل DFD غير المتوازن. يوجد في المخطط التأطيري مدخل واحد إلى النظام هو أ ومخرج واحد هو ب. ومع ذلك يوجد مدخل إضافي هو ج والتدفقان أ وج يأتيان من مصادر مختلفة في مخطط المستوى ٠. الشكل ١٠-٥ ب. ومخططات الـ DFD هذا غير متوازنين. إذا ظهر مدخل على مخطط المستوى ٠ يجب أن تظهر على المخطط التأطيري، فإذا حدث في هذا المثال؟ عند رسم المستوى ٠ مخطط DFD ربما لاحظ المحلل بأن النظام احتاج إلى ج من أجل أن يحسب ب. أ وج قد رسا في المستوى ٠ DFD ولكن المحلل نسي أن يحدث المخطط التأطيري. وفي التصحيح على المحلل أن يضمن المصدر الأول والمصدر الثاني في المخطط التأطيري. من المهم جداً موازنة DFD ابتداء من المخطط التأطيري مروراً بكل مستوى يجب عليك إنشاؤه.

يمكن تقسيم تدفق البيانات المكونة من عدة تدفقات فرعية في إلى أجزاء في المستوى ١+ وذلك بالنسبة لعملية تقبل هذه التدفقات لبيانات مركبة كمدخلات. فمثلاً، لاحظ مخطط DFD الجزئية من هوزير برجر الموضحة في الشكل ١١-٥. في الشكل ١١-٥ أ نرى بأن الدفع والقسيمة تدفقان معاً وهما مدخلات إلى العملية في الوقت نفسه. في الشكل ١١-٥ ب العملية قد تفككت. (أحياناً يسمى انفجار أو عشت) إلى عمليات فرعية وكل عملية فرعية تستلم أحد العناصر للتدفق البياني المركب من مستوى أعلى للـ DFD. هذه المخططات ما زالت متوازنة؛ لأنه كل البيانات هي نفسها المضمونة في كل مخطط.

مبدأ الموازنة وهدف المحافظة على بساطة مخطط DFD ما أمكن إلى أربع قواعد إضافية متوازنة لمخطط DFD، مختصرة في الجدول ٣-٥. القاعدة أ تغطي المثال الموضح في الشكل ١١-٥. القاعدة ب تغطي مبدأ المحافظة على

### ارشادات رسم مخطط DFD Guidelines for Drawing DFDs

في هذا الجزء، سنقوم بشرح خطوات اضافية لرسم DFDs والتي تمتد الى ما هو أبعد من مجرد أساليب بسيطة لرسم المخططات والتأكد من أن القواعد المذكورة في الجدول ٢-٥ و ٣-٥ تم اتباعها. هذه الخطوات الإضافية تشمل:

- ١- الاكتمالية (Completeness).
- ٢- الاتساقية (Consistency).
- ٣- الاعتبارات الزمنية (Timing considerations).
- ٤- الطبيعة التكرارية لمخطط DFD (The iterative nature).
- ٥- رسم مخططات DFD الأولية (Primitive DFD).

#### الاكتمالية

##### Completeness

اكتمالية  
DFD Completeness  
مدى وصف جميع المكونات  
الضرورية لمخطط تدفق  
بيانات وصفاً كاملاً.

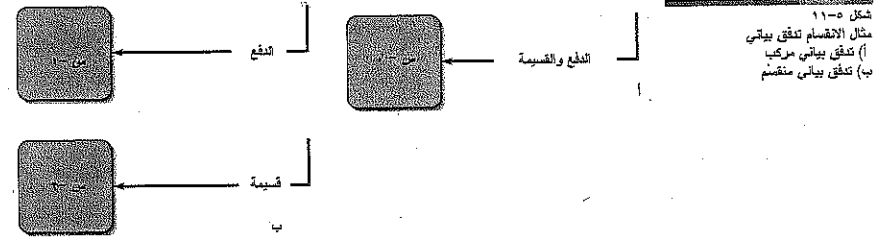
مبدأ اكتمالية مخطط DFD يشير إلى إذا ما كانت مخططات DFD الخاص بك تتضمن جميع المحتويات الضرورية للنظام الذي تمثله. إذا كانت مخططات DFD تحتوي على تدفقات بيانية لا تؤدي إلى غاية معينة، أو مخازن بيانات، أو عمليات، أو كائنات خارجية، ليست موصولة بأي شيء آخر فإن مخططات DFD تعتبر غير مكتملة. معظم أدوات كايس لديها تسهيلات مبنية داخلياً للمساعدة في البحث على جوانب الاكتمالية في مخططات DFD. عندما ترسم الكثير من DFD النظام، فليس من المستغرب أن ترتكب أخطاء يمكنك التعرف على هذه الأخطاء إما عن طريق خدمات التحليل الموجودة في أدوات كايس أو من خلال تفقدها مع محللين آخرين.

إنه لا يجب فقط حصر جميع العناصر الضرورية في مخطط DFD بل يجب وصف كل مكونة وصفاً وافياً في قاموس المشروع (Project Dictionary). بالنسبة لمعظم أدوات CASE فإنه عندما تعرف عملية، أو تدفق بياني، أو مصدر، أو مخزن بيانات على DFD يتم إنشاء مدخلات بشكل تلقائي في مستودع أدوات كايس CASE لذلك العنصر. بعدئذ يجب عليك الدخول إلى المخزن وإكمال وصف العنصر. يمكن أن تحفظ معلومات توصيفية مختلفة عن كل من الأنواع الأربعة للعناصر على DFD، وكل أداة كايس CASE لها مدخلة معلوماتية مختلفة. ومدخلة تدفق البيانات في مخزن كايس CASE تتضمن:

• عنوان التدفق البياني كما أدخل على مخطط تدفق البيانات.

• توصيف مختصر يعرف تدفق البيانات.

مدخلات ومخرجات العملية. القاعدة ج تعالج أحد استثناءات الموازنة. القاعدة د تعلمك كيفية تقليل الزحام والفوضى في مخطط DFD.



جدول ٣-٥. قواعد متقدمة لمخططات تدفق البيانات DFD.

- (أ) تدفق البيانات المركبة في مستوى واحد بالإمكان تقسيمها إلى مكونات تدفق البيانات في المستوى الذي التالي، ولكن بدون إضافة بيانات جديدة، وجميع البيانات في الشكل المركب يجب تكون محسوبة لواحدة أو أكثر من تدفق البيانات.
- (ب) المدخل لعملية يجب أن يكون كافياً لإجراء مخرجات (وهذا يتضمن البيانات الموجودة في مخازن البيانات) من العملية. لذا، جميع المخرجات بالإمكان إجراؤها، وجميع البيانات المدخلة تتجه إما لعملية أخرى وإما لمخزن بيانات خارج العملية وإما لتوضيح تفاصيل أكثر عن DFD المفككة لهذه العملية.
- (ج) في أقل مستوى من DFD، يمكن إضافة تدفق بيانات جديدة لتمثيل البيانات التي تحولت تحت ظروف استثنائية؛ تدفق البيانات هذه تمثل رسائل الخطأ (مثل: «الزبون غير معروف»؛ «هل تريد إنشاء زبون جديد؟» أو اشعار تأكيد (مثل: «هل تريد مسح هذا السجل؟»).
- (د) لتجنب تقاطع خطوط تدفق البيانات مع بعضها، يمكنك تكرير مخزن البيانات أو المصادر أو المصاب على DFD. استخدم رموز إضافية، مثل خط مزدوج في وسط الخط الراسي لرمز مخزن البيانات، أو خط متماثل في زاوية المصدر أو المصب، لكي يوضح الرمز المكرر.

### استخدام مخطط تدفق البيانات DFD في عملية التحليل Using Data-Flow Diagramming in the Analysis Process

تعلم آلية تدفق البيانات مهم بالنسبة إليك لأن مخططات تدفق البيانات أدوات أساسية لعمليات التحليل الهيكلية (Structured Analysis). بالإضافة لرسم DFDs صحيحة أسلوبياً، يجب عليك أن تكون مهتم فيما إذا كانت DFDs كاملة وثابتة خلال المراحل المختلفة. وأيضاً تحتاج أن تأخذ بالاعتبار كيف يمكنك استخدامهم كأداة للتحليل.

- ☞ قائمة بالكائنات الأخرى مجمعة على هيئة فئات حسب نوع الكائن.
- ☞ التركيب أو قائمة بعناصر البيانات المحتوية في التدفق البياني.
- ☞ ملاحظات تدعم المساحة المحدودة للتوصيف والذي يتعدى تعريف التدفق البياني ليشرح النطاق وطبيعة الشيء المخزن.
- ☞ قائمة بالمواقع (أسماء DFDs) والتي يظهر عليها التدفق البياني وأسماء المصادر ووجهات التدفق البياني على كل من مخططات DFDs.

## الاتساقية

## Consistency

مبدأ اتساقية (Consistency) مخطط DFD يشير فيما إذا كانت صور النظام الموضح على مستوى واحد من مخطط DFD منسجم مع صور النظام الموضحة على مستويات أخرى. وانتهاك واضح للاتساقية إذا رُسم المستوى ١ من دون رسم للمستوى ٠. ومثال آخر لعدم الاتساقية سيكون لتدفق بياني والذي يظهر في مستوى أعلى للـ DFD ولكن من دون مستوى منخفض (انتهاك للموازنة). ومثال آخر عبارة عن تدفق بياني متصل بشيء في مخطط مستوى منخفض ولكن متصل بشيء آخر في مستوى أعلى. فمثلاً تدفق بياني هو الدفع والذي يعمل كمدخل للعملية ١ في المستوى ٠ في مخطط DFD حيث يظهر كمدخل للعملية ١، ٢ على مخطط المستوى ١ للعملية ٢.

يمكنك استعمال تسهيلات التحليل من أدوات كايـس CASE لكشف عدم الاتساقية عبر مخططات التدفق البياني المعشوشة والمفككة. فمثلاً لتجنب ارتكاب أخطاء اتساقية DFD، عند رسم مخطط DFD باستعمال أدوات كايـس CASE معظمها سيضع التدفقات الداخلة والخارجة تلقائياً على مخطط الـ DFD الذي أنشأته عندما تخبر الأداة بتفكيك هذه العملية. وبالتعامل مع مخطط لمستوى منخفض يمكن أن تسمح أو تغير التدفق البياني عن طريق الخطأ، والذي يمكن أن يتسبب بجعل المخططات غير متوازنة ولهذا فإن تسهيلات فحص الاتساقية بأدوات كايـس CASE مفيدة جداً.

## التوقيت

## Timing

ربما قد لاحظت بأن بعض أمثلة مخططات DFD التي قدمناها لا تغطي الجانب الزمني بشكل جيد. عندما تأخذ أي مخطط DFD فإنه ليس هناك أي إشارة فيما إذا كان التدفق البياني يحدث باستمرار في التوقيت الحقيقي، مرة كل أسبوع، مرة كل يوم، أو مرة كل سنة. كذلك ليس هناك إشارة عن متى سيتم تنفيذ النظام.

## الاتساقية

## Consistency

مدى جعل المعلومات الموجودة في مستوى واحد من مجموعة من المخططات هي أيضاً موجودة في مستويات أخرى.

مثلاً، الكثير من أنظمة المعاملات الضخمة قد تعمل تنفذ عدة وظائف ضخمة ذات حوسبة كبيرة بأسلوب التنفيذ الالافاعي (Batch Mode) في الليل، وذلك عندما لا يكون هناك ضغط على النظام. مخططات لا توضح معالجة المجموعات الالافاعية تلك. عندما ترسم مخطط DFD، عندها، ارسـم كأنها هذا النظام الذي نمذجته لم يبدأ أبداً ولا يتوقف أبداً.

## التطوير التكراري

## Iterative Development

عند رسمك لأول DFD سيكون من الصعوبة تمثيل النظام الذي تحاول تشكيله. وعليك أن تعتمد على رسم نفس المخطط البياني مرة بعد مرة بأسلوب متكرر. في كل محاولة ستقترب من شكل تقريبي من النظام أو الجزء من النظام الذي تحاول نمذجته. يدرك التطوير التكراري لمخططات DFD أن تحديد المتطلبات ونمذجة المتطلبات هي مرحل تفاعلية وليست تسلسلية لطور التحليل في دورة حياة النظام SDLC. وكبداً رئيس ينبغي عليك أن تراجع كل DFD ترسمه ثلاثة مرات أيضاً. لحسن الحظ أدوات كايـس CASE تجعل الرسم أسهل بكثير من لو كان عليك رسم كل مراجعة بقلم رصاص ومسطرة.

## مخططات DFDs الأولية

## Primitive DFD

أحد أصعب القرارات التي عليك اتخاذها عند رسم DFD هي متى توقف تفكيك العمليات. هناك قاعدة وهو أن توقف الرسم عند وصولك إلى أخفض مرحلة منطقية ولكن ليس من السهل معرفة ما هي أخفض مرحلة منطقية، هناك قواعد أخرى محددة لوقف عملية التفكيك وهي:

- ☞ عندما يتم اختزال كل عملية إلى قرار واحد أو إلى عملية حسابية واحدة أو إلى عملية قاعدة بيانات واحدة، مثل استعادة، تحديث، إنشاء، مسح، قراءة.
- ☞ عندما يمثل كل مخزن بيانات عن كينونة وحيدة مثل: زبون، موظف، منتج، أو طلب.
- ☞ عندما لا يتم مستخدم النظام للنظر إلى المزيد من التفاصيل أو عندما يكون لديك ولدى المحللين تفاصيل موثقة وفعالة لعمل مهام تطوير أنظمة لاحقة.
- ☞ عندما يكون كل تدفق بياني لا يحتاج إلى تقسيم أكثر لتوضيح أن البيانات المختلفة تعامل بطرق متنوعة.
- ☞ عندما تعتقد بأنك عرضت كل استمارة عمل أو عملية جارية (Transaction) أو شاشة حاسوب مباشرة أو تقرير كتدفق بياني واحد (هذا يعني عادة بأن كل شاشة نظام أو عنوان تقرير يقابل اسم تدفق بيانات منفرد).
- ☞ عندما تعتقد بأن هناك عملية مستقلة لكل خيار على قائمة الخيارات في أسفل مستوى.

في الوقت الذي تتوقف فيه عن تفكيك مخطط DFD عندها سيكون مخطط DFD مفصلاً بشكل كافٍ. هناك أفعال قد تبدو بسيطة، مثل إصدار فاتورة ولكنها تأخذ معلومات من عدة كينونات وأيضاً ربما تعيد نتائج مختلفة بناءً على وضع معين. مثلاً الشكل النهائي للفاتورة قد تكون معتمدة على نوع الزبون (والتي قد تحدد أشياء مثل قيمة

الخصم) وأين يسكن الزبون (والتي قد تحدد أشياء مثل ضريبة المبيعات) وكيف تشحن البضائع (والتي تحدد أشياء مثل الشحن وتكاليف المناولة). في المستوى السفلي لمخطط DFD، والتي تسمى DFD الأولية، يجب التعامل مع جميع هذه الظروف. ربما تستطيع معرفة لماذا يعتقد الكثير من الخبراء بأنه ينبغي على المحللين ألا يضيعوا وقتهم في رسم النظام المعلومات الواقعي (Physical information system) الحالي بالكامل. الكثير من التفاصيل سوف تطرح عند تكوين مخطط DFD المنطقي الحالي.

استخدام هذه التوجيهات سيساعدك على تكوين مخططات DFD والتي ستكون أكثر من مجرد صحيحة ميكانيكياً. مخططات تدفق البيانات DFD ستكون أعقد تمثيلاً لنظم المعلومات التي ستقوم بنمذجتها.

استعمال مخططات DFD كأداة تحليل

Using DFDs as Analysis Tools

رأينا بأن رسوم مخططات تدفق البيانات DFD أدوات متعددة الاستعمال لنمذجة العمليات ويمكن استخدامها لنمذجة كلا النظامين المنطقي والواقعي. وهي تستعمل أيضاً في عملية تدعى تحليل الفجوة (Gap Analysis)؛ وفيها يكون دور المحلل كشف تعارض بين مجموعتين أو أكثر من مخططات تدفق البيانات أو تناقض ضمن مخطط DFD واحد.

بمجرد أن تكتمل مخططات DFD؛ افحص في تفاصيل مخططات DFD عن مثل هذه المشاكل. مثل تدفق البيانات المتكررة؛ التي التقطت ولكن لم تستعمل من قبل النظام، وعن بيانات تم تحديثها بشكل متشابه في أكثر من موقع. هذه المشاكل قد لا تكون واضحة لأعضاء فريق التحليل أو المشاركين الآخرين في عملية التحليل عندما تم إنشاء مخططات DFD. مثلاً قد يكون تدفق البيانات المتكررة قسمت ضمن أسماء مختلفة عندما تم إنشاء مخططات DFD.

والآن وقد بات فريق التحليل يعرف الكثير عن النظام الذي ينمذجه يستطيع المحللون الكشف عن مثل هذه التكرارات. الكثير من أدوات كاييس CASE يمكن أن تولد تقريراً يحدد فيه جميع العمليات التي تقلب عنصر البيانات المعطاة كمعلومات تزويديه (تذكر بأن قائمه عناصر البيانات هي تقريباً جزء من الوصف في كل تدفق بياني). من تقسيم هذه العمليات، يمكنك تحديد ما إذا كانت البيانات تلتقط بشكل متكرر أو إذا كانت هناك أكثر من عملية تحافظ على نفس مخازن البيانات. في مثل هذه الحالات يمكن DFD أن يعكس الأنظمة التي تحدث ضمن المنظمة. وفيما استغرق صياغة معالجة الأعمال سنوات لتطويرها

#### المخططات الأولية

##### Primitive DFD

أقل مستوى من التفكير لمخطط تدفق بيانات.

#### تحليل الفجوة

##### Gap analysis

العملية لاكتشاف تعارض بين اثنين أو أكثر من مخططات تدفق البيانات أو تعارض ضمن مخطط DFD واحد.

بوجود مشاركين في جزء واحد من المنظمة، أحياناً بعض الإجراءات قد يتبع عنها عزلة عن الباقيين وتداخل بين المسؤوليات. الدراسة الدقيقة لـ DFD الناتجة عن التحليل يمكن أن تكشف عن هذه التكرارات الإجرائية وتسمح لهم بالتصحيح كجزء من تصميم النظام.

يمكن التعرف على مجموعة واسعة من عدم الكفاءة خلال دراسة مخططات DFD. وبعض الإجراءات اللافعالة مرتبطة بخروقات لقواعد رسم DFD. فكر في القاعدة R من الجدول ٣-٥ المعلومات المدخلة للعملية يجب أن تكون كافية لإنتاج مخرجات. يقع خرق للقاعدة R بسبب التقاط بيانات مهجورة ولا تستعمل أبداً ضمن النظام. تعزى إجراءات اللافعالية الأخرى إلى خطوات معالجة زائدة. مثلاً، خذ مخطط DFD الصحيح ضمن القاعدة M من الشكل ٦-٥. لا يمكن لتدفق بياني أن يعود مباشرة إلى نفس العملية التي خرج منها، بالرغم من أن العملية صحيحة ميكانيكياً، مثل هذه الدائرة قد تشير إلى تأخر محتمل في معالجة بيانات أو في عمليات غير ضرورية.

وبالمثل، فإن نظام مقارنة مجموعة من مخططات DFD التي تمثل النظام المنطقي الحالي بمخطط DFD الذي يمثل النظام المنطقي الجديد يمكن أن يحدد بشكل أفضل أي العمليات يحتاج المطور النظم إضافتها أو حذفها أثناء بناء النظام الجديد. ويمكن المقارنة بين مخططات DFD المنطقية البديلة لتحديد تلك العناصر التي يجب أن تناقش أثناء تقييم الآراء التنافسية لمتطلبات النظام. ويمكن لمخطط DFD المنطقي أن يخدم بشكل أساسي في تطوير استراتيجيات تصميم بديلة للنظام الواقعي الجديد. وكما رأينا في مثال هوسير بيرجر يمكن للعملية في مخطط DFD منطقي جديد أن تنفذ في عدة طرق واقعية مختلفة.

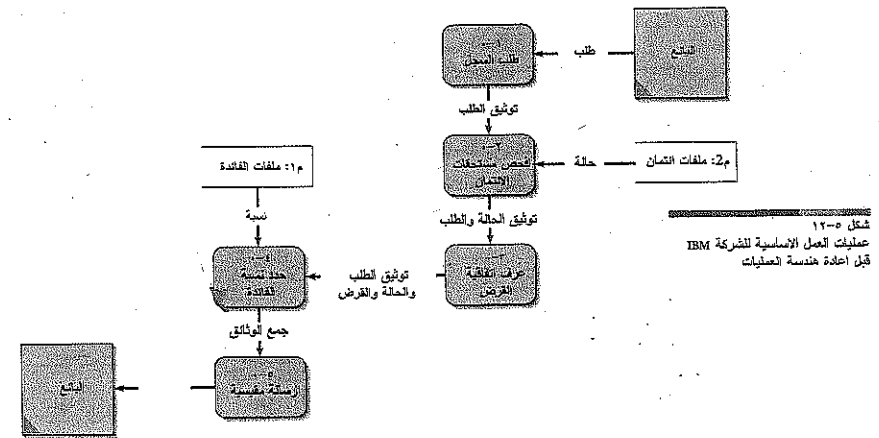
استعمال رسوم تدفق البيانات في إعادة هندسة الأعمال

Using DFDs in Business Process Reengineering

يمكن لمخطط DFD أن يكون أداة مفيدة لنمذجة العمليات في إعادة هندسة الأعمال (BPR). ولتوضيح فائدتها سنأخذ مثال من هامر وشامبي وهما خبيران في عمليات إعادة هندسة الأعمال وألفا كتباً في ذلك. استعملوا في عام ١٩٩٣م شركة IBM الائتمانية كمثال على شركة قد أعيدت هندسة أعمالها بشكل ناجح. الشركة تمنح دعماً مالياً لزيائتها الذين يقومون بشراء مشتريات ضخمة من حواسيب IBM، وكانت مهامها هو تحليل الصفقات المعروضة التي يعقدها موظف المبيعات وكتابة العقود النهائية الخاصة بتلك العقود.

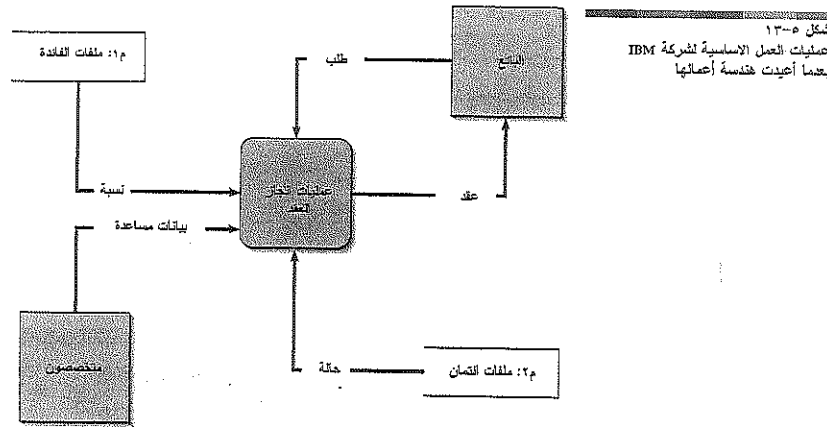
وبناء على هامر وشامبي فقد استغرقت الشركة ستة أيام من العمل لمعالجة كل صفقة على حده. والعملية كالتالي: ١- يتصل المشتري بموظف المبيعات ثم يتصل موظف المبيعات بأحد ستة موظفين يجلسون إلى طاولة مثل طاولة الاجتماعات. يقوم المتلقي للمكالمة بتسجيل تفاصيل البيعة. ٢- ثم يقوم موظف ثاني بحملها إلى موظف فيدخلها في الحاسب ويتفقد قيمة العميل الائتمانية ثم يحملها إلى موظف آخر (مسؤول القروض). ٣- يعدل مسؤول القروض اتفاقية IBM القياسية لقروض العميل. وهذا يتطلب نظام حاسوبي منفصل عن النظام المستعمل في المرحلة ٢ وتفاصيل تعديل القرض مع باقي الوثائق ترسل إلى المحطة التالية في العملية حيث موظف آخر يحدد الفائدة المناسبة للقرض. مرحلة ٤- أيضاً تتضمن معلومات خاصة بها. في المرحلة ٥- ترسل الفائدة وباقي الأوراق

الناجمة إلى المرحلة التي تطيع فيها الرسالة وترسل عبر البريد السريع يعمل ٢٤ ساعة لموظف المبيعات الأول. بمجرد قراءة هذه العملية تبدو معقدة للغاية. ولهذا يمكننا استعمال DFD الموضح في الشكل ٥-١٢، لتوضيح كيف تعمل العملية إجمالاً. DFD تسهل علينا فهم هذه العملية، بل وتوضح لنا كم هي علة ومهدرة للوقت والجهد خاصة إذا ما وضعنا في الحسبان كثرة الموظفين والأنظمة المختلفة المستعملة في العمل.



وبالنسبة لهامر وشامبي فان اثنين من موظفي IBM قررا ذات يوم أن يطورا مجمل العملية في الشركة ووجدوا بأن العمل الفعلي المشتغق لصيانة العقد النهائي يستغرق ٩٠ دقيقة فقط بينما تضع ستة أيام على تفاصيل صغيرة من الوثائق قابعة على سلة أحد الموظفين تنتظر المعالجة.

لهذا قررت إدارة شركة IBM للالتئان إعادة هندسة إجراءاتها بالكامل. المجموعات الخمس للمتخصصين استبدلت بعموميين، الآن كل مكاملة تأتي من الميدان تذهب لموظف واحد، والذي يقوم بمعالجة العقد. بدلاً من تشغيل عدة موظفين لتأكد من الإستحقاق الائتماني وتغير اتفاق السلفة الأساسي وتحديد نسبة الزيادة، الآن يقوم بذلك شخص واحد فقط. شركة IBM للالتئان لازال لديها متخصصين لبعض الحالات المختلفة بشكل كبير عما اعتادت عليه الشركة بشكل يومي. يوجد هناك كذلك نظام كمبيوتر داعم وحيد. تم تمثيل العملية الجديدة من خلال مخطط DFD الموضح في الشكل ٥-١٣. الفرق الرئيس ما بين DFD في الشكل ٥-١٢ و ٥-١٣ بالإضافة إلى عدد العمليات، هو انعدام التوثيق في الشكل ٥-١٣. العملية الناتجة هي أسهل بكثير وتقلص إمكانية ضياع الوثائق ما بين الخطوات. إن إعادة تصميم العمليات من البداية إلى النهاية مكنت الشركة من زيادة عدد العقود ١٠٠٪. إعادة هندسة العمليات مكنت الشركة من معالجة عمل أكبر بمئات المرات بنفس الوقت وبعدد موظفين أقل.



#### نمذجة المنطق Logic Modeling

قبل أن نتقل إلى طرق منطقية في تمثيل البيانات يجب أولاً أن نتطرق إلى موضوع النمذجة المنطقية. على الرغم من أن مخطط DFD جيدة جداً في تحديد العمليات إلا أنها لا توضح المنطق داخلها وحتى العمليات على المستوى الأولي لل DFD لا توضح خطوات المعالجة الأكثر أساسية. ما الذي يحدث داخل العملية؟ كيف تتحول البيانات المدخلة إلى معلومات ناتجة؟ لأن مخطط DFD لم تصمم لتوضيح تفاصيل العمليات المنطقية يجب عليك صياغة العملية المنطقية باستعمال أساليب أخرى. النمذجة المنطقية تتضمن تمثيل البنية الداخلية وعمل العمليات الممثلة على مخططات تدفق البيانات DFD. هذه العمليات تظهر على مخططات DFDs كالصناديق السوداء الصغيرة وعلى هذا لا يمكننا أن نقرر بشكل محدد من خلال اسمائهم ماذا عملهم أو كيف يقومون به، ومع ذلك فإن البنية والوظيفة لعمليات النظام هي عناصر رئيسية لأي نظام معلوماتي. العمليات يجب أن تكون ذو وصف واضح قبل تحويلها لأي لغة برمجية.

سنقدم لك طريقتين من أشهر الطرق لنمذجة نظام منطقي. الأولى هي الإنجليزية الهيكلية (Structure English)، وهي نسخة معدلة للغة الإنجليزية التي تمتاز بفاعليتها في تمثيل المنطق في عمليات نظام معلوماتي. يمكنك استخدام الإنجليزية الهيكلية لتمثيل ثلاث جمل أساسية ضرورية للبرمجة المركبة وهي: الاختيار، التكرار، والتسلسل.

ثانياً، تعلمت جداول القرار، الذي يسمح لك بتمثيل مجموعة من الشروط وناتج التابع لهم على شكل مستوي. عندما تقع شروط متعددة وتوابع متعددة لها، جداول القرار تساعدك للاحتفاظ بالاحتمالية بوضوح وينمط مختصر. إنشاء الرسوم ووصف العملية المنطقية ليست النهاية بحد ذاتها. بل أن هذه الرسوم والوصف تشأ

أخيراً كي نخدم كجزء من الوضوح وشرح شامل لخواص النظام. هذه الخواص تستخدم لشرح متطلبات النظام للمطورين، سواء للناس أو لمولد الكود. المستخدمون، المحللون، والبرمجون يستخدمون الرسومات والوصف المنطقي طوال عملية التحليل لزيادة تحديد المتطلبات المشتركة غير المفهومة. الرسوم المنطقية لا تؤخذ إلى لغة برمجة أو بيئة تطوير محددة. حيث يمكن مناقشة الرسوم من خلال دورة تطوير التطبيقات المشتركة JAD أو من خلال اجتماعات مراجعة المشروع. نمذجة النظام مولد من رسوم قد تراجع وقد تتطلب تغيير للنموذج لكي ينفذ عن طريق تغيير الرسوم المنطقية وتوليد نموذج جديد من الأداة CASE أو مولد آخر للكود.

#### نمذجة المنطق باستخدام الإنجليزية البنيوية Modeling Logic with Structured English

يجب أن تفهم أكثر من اتسياب البيانات إلى خروجها عبر تدفق البيانات إلى نظام المعلومات. أعرف أن كل إجراء معرف وأعرف كيف ينتج مهامه. تبدأ بإجراءات مرسومة في مجموعات مختلفة من DFD والتي أنت والأخريين معك في التحليل أنتجتموها. عليك أن تبدأ بدراسة وتوثيق المنطق لكل إجراء. الإنجليزية المهيكلية تكون طريقة من الطرق التي تستخدم لرسم منطق الإجراء.

الإنجليزية المهيكلية هي صيغة معدلة من اللغة الإنجليزية لتستخدم في تخصيص محتوى صناديق العملية. هي تستخدم مجموعة جزئية من اللغة الإنجليزية لتسريع إجراءات عمليات نظام المعلومات. الإنجليزية المهيكلية تستخدم أفعال قوية مثل قراءة وطباعة وكتابة ونقل. يضيف ويشرح ويضرب هي أيضاً تستخدم أسماء لشرح هيكلية البيانات مثل الاسم الرئيس والعنوان الرئيس. على عكس الإنجليزية المعتادة التي لا تستخدم الصفات والظروف. تكمن النقطة الكاملة لاستخدام الإنجليزية المهيكلية تكون في إظهار العمليات في أسلوب مختزل وسهل نسبياً للمستخدمين والمبرمجين لتسهيل القراءة والفهم من قبلهم. لا يوجد نسخة معيارية، لكل محل أسلوبه الخاص في تحديد الإنجليزية المهيكلية. من المحتمل استخدام الإنجليزية المهيكلية في البرمجة المهيكلية للعمليات الثلاث: التسلسل، والجمل الشرطية، والتكرار. التسلسل لا يتطلب تركيب مخصص لكنه من الممكن أن يمثل بواسطة جملة متسلسلة يتبعها غيره. الجمل الشرطية ممكن أن تمثل بتركيب متشابه ونذكر مثال:

IF بداية الشرط

إذا الكمية في المستودع أقل من حد الطلب الأدنى

Then بعد ذلك أنشئ طلب جديد

Else إلا لا تفعل شيء

End if نهاية الشرط

هناك نوع آخر من الجمل الشرطية وهو جملة الحالة وذلك عندما يكون لديك إجراءات مختلفة يقوم بها البرنامج ولكن يقوم اختيار واحد منها. جملة الحالة يمكن أن تمثل بالآتي:

إقرأ الكمية الموجودة

أختر الصحيح

If إذا كانت أكبر من الكمية الموجودة

لا تفعل شيئاً

If إذا كانت تساوي الكمية الموجودة

لا تفعل شيئاً

If إذا كانت أقل من الكمية الموجودة

أنشئ طلب جديد

خارج الكمية

أنشئ حالة طارئة

نهاية الصحيح

التكرار يمكن أن يؤخذ من دوائر أفعال حتى أو حلقات أفعال طالما. أفعال ممكن أن تمثل كالتالي:

Do أفعال

أقرأ سجلات المستودع

بداية الشرط

If إذا الكمية في المستودع أقل من حد الطلب الأدنى

Then بعد ذلك أنشئ طلباً جديداً

Else وإلى لا تفعل شيء

نهاية الشرط

حتى نهاية المستودع

حلقة أفعال طالما ممكن أن تمثل كالتالي:

أقرأ سجلات المستودع

While طالما لم ينتهي الملف أفعال

بداية الشرط

If إذا الكمية في المستودع أقل من حد الطلب الأدنى

الإنجليزية المهيكلية

Structured English

صيغة معدلة من اللغة

الإنجليزية تستخدم

لتخصيص منطق معالجة

نظم المعلومات. ومع ذلك

لا يوجد معيار محدد، بناء

الإنجليزية النموذجية يعتمد

على الأفعال المعطاة ولا تحوي

صفات وحال



<b>Process 1.0: Update Inventory Added</b> DO READ next Invoice-Item-record FIND matching Inventory-record ADD Quantity-added from Invoice-Item-record to Quantity-in-stock on Inventory-record UNTIL End-of-File
<b>Process 2.0: Update Inventory Used</b> DO READ next Stock-Item-record FIND matching Inventory-record SUBTRACT Quantity-used on Stock-Item-record from Quantity-in-stock on Inventory-record UNTIL End-of-File
<b>Process 3.0: Generate Orders</b> DO READ next Inventory-record BEGIN IF IF Quantity-in-stock is less than Minimum-order-quantity THEN GENERATE Order END IF UNTIL End-of-File
<b>Process 4.0: Generate Payments</b> READ Today's-date DO SORT Invoice-records by Date READ next Invoice-record BEGIN IF IF Date is 30 days or greater than Today's-date THEN GENERATE Payments END IF UNTIL End-of-File

شكل ١٥-٥  
النظرية فيعملية لتشكل أربع عمليات  
كما في الشكل ١٤-٥

### نمذجة المنطق باستخدام جداول القرارات Modeling Logic with Decision Tables

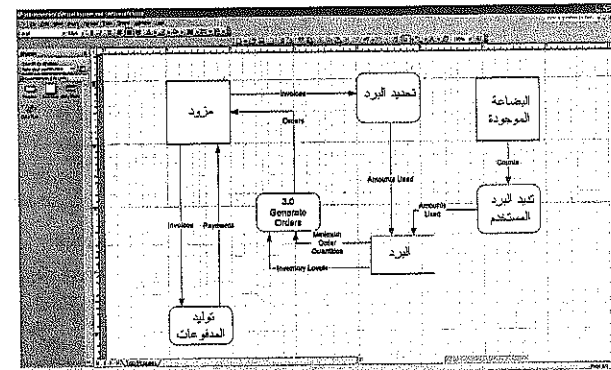
الإنجليزية الهيكلية من الممكن أن تمثل المنطق المحتوى في عملية نظام المعلومات ولكن أحياناً منطق العملية يمكن أن يصبح معقداً. إذا كان متضمناً لشروط مختلفة معقدة. والدمج بين هذه الشروط يولد أفعال مختلفة يؤخذ معها. بعد ذلك من الممكن للإنجليزية الهيكلية أن لا نخدمنا في تمثيل المنطق عند خيارات العمليات المعقدة. حتى الإنجليزية الهيكلية يمكن أن تمثل منطق معقد وتصبح أكثر صعوبة في الفهم والتعريف. أظهرت البحوث أن الناس يصبحون متضايقين عند محاولة ترجمة أكثر من ثلاث عبارات شرط متداخلة. تبني الشكل يمكن أن يكون أكثر وضوحاً من الإنجليزية الهيكلية. جدول القرار هو رسم لمنطق العملية عندما يكون المنطق أكثر تعقيداً. كل الخيارات المحتملة والشروط التي تعتمد عليها الخيارات تظهر في شكل جدول كما هو في الشكل ١٦-٥.

جدول القرار في ١٦-٥ يظهر منطق نظام الرواتب العام. يوجد ثلاثة أجزاء في الجدول. عمود الشرط وعمود الفعل وعمود القواعد. عمود الشرط يحتوي الشروط المختلفة التي تمثل في جداول عندما تنطبق. في الشكل يوجد شرطان لنوع الموظفين وساعات العمل. أنواع الموظفين لها قيمتين S والتي تعني موظفين الرواتب H التي تعني موظفين الساعات. ساعات العمل لها ثلاث قيم أقل من أربعين وأربعين بالضبط وأكثر من أربعين. عمود الأفعال تحتوي كل المقررات المحتملة للأفعال الناتجة من اندماج

Then بعد ذلك أنشئ طلباً جديداً  
 Else وإلى لا تفعل شيء  
 نهاية الشرط  
 أوقف الفعل

دعنا ننظر إلى مثال كيف أن الإنجليزية الهيكلية تمثل المنطق من خلال بعض من العمليات المعرفة في اسم الإنجليزية الهيكلية. المنطق الحالي هو نظام التحكم في المستودع. أربع عمليات مرسومة في الشكل ١٤-٥ تحديث إضافة المستودع وتحديث استخدام المستودع وإنشاء طلبات وإنشاء الفواتير. تمثيل الإنجليزية الهيكلية لكل عملية تظهر في الشكل ١٥-٥. لاحظ أنه في هذه الإنجليزية الهيكلية تظهر أسماء الملف مرتبطة بـ (hyphens) وأسماء الملفات وأسماء الملفات محولة. مصطلحات المقارنة المنطقية مثل أكبر من وأقل من تكون هجائها عبر رموز رياضية. لاحظ أيضاً كيف يكون اختصار الإنجليزية الهيكلية وتتم بشرح عمليات المستوى الصفري. الموصفات النهائية تمثل المنطق في المستوى النهائي في DFD. من خلال قراءة شرح العملية في الشكل ١٥-٥ ويجب أن يكون واضح وتفاصيل أكثر كفاية مطلوبة لتمثيل الدقيق لشرح العمليات. في الحقيقة وإنشاء الإنجليزية الهيكلية من العمليات في المستوى الأعلى في DFD يكون الأسلوب من الأساليب التي تساعدك لتخاذ قرار إذا DFD يحتاج تفصيل أكثر.

لاحظ كيفية شكل الإنجليزية الهيكلية يقلد الشكل المعتاد المستخدم في لغات البرمجة خصوصاً (indentation). هذا هو الجزء الهيكلي من الإنجليزية الهيكلية. لاحظ أيضاً هذه اللغة المستخدمة تشبه إنجليزية التحدث. تستخدم الأفعال والأسماء. اللغة تكون سهلة بيا فيه الكفاية للمستخدم الذي لا يعرف لغة الكمبيوتر لكي يفهم الخطوات المتضمنة لعمليات الأداء المختلفة وحتى الهيكلية للشرح يجعلها سهلة لتحويلها إلى لغة برمجة. باستخدام الإنجليزية الهيكلية يعني لا يوجد قلق من إنشاء المتغيرات والملفات المغلقة والمفتوحة والسجلات وهذه التفاصيل التقنية ترحل إلى مرحلة متأخرة في عملية التصميم.



شكل ١٤-٥  
الحالة المنطقية DFD لنظام التحكم بالبريد  
لمطعم كول برجر

جدول القرار Decision Table
قالب تمثيلي لمنطق القرارات، الذي يحدد إمكانية الشروط للقرارات والنتيجة النهائية
عمود الشرط Condition Stubs
جزء من تصميم الجدول الذي يحدد الشروط المناسبة للقرارات
عمود الفعل Action Stubs
جزء من جدول القرارات الذي يحدد القرارات التي تكون نتيجة للقرارات المعطاة
عمود القواعد Rules
جزء من جدول القرارات الذي يحدد أي العمليات الجارية التي يجب اتباعها للقرارات المعطاة



٤- عرّف الأفعال الخاصة بكل قاعدة. الآن كل القواعد الممكنة تحدد هويتها مزودة بالفعل الخاص بكل قاعدة ونضرب مثلاً أننا كنا قادرين على حساب ما ينبغي أن يكون عليه كل فعل وماذا كان لجميع هذه الأفعال معنى فلو لم يحقق أحدهما معنى فسوف تحتاج إلى ابتكار صف «غير ممكنة» في جذور الفعل في الجدول وذلك للحفاظ على التسلسل الأفعال الغير ممكنة. وإذا لم يمكنك أن تحبر بما يجب على النظام أن يقوم به في ذلك الموقف وضع علامات استفهام في فراغات جذر الفعل الخاص بتلك القاعدة المعنية.

٥- بسّط الجدول الحاسم واجعل الجدول في أبسط صورة ممكنة وذلك عن طريق إزاحة أي قاعدة مرتبطة بأفعال غير ممكنة. استشر المستخدمين حول القواعد إذا ما كانت غير واضحة ثم قرر إما القيام بفعل وإما إزاحة القاعدة. ابحث عن نماذج في القواعد خصوصاً للشروط المتشابهة.

وكنّا قادرين على تقليل عدد القواعد في مثال جدول الرواتب من ٤:٦ لكن أغلب التخفيضات الكبرى يمكن أن تكون.

دعنا نلحظ إلى المثال من مطعم Mellankamps، Hoosier Burger يحاول تحديد كيف إعادة عمل طلبه الطعام والأشياء الأخرى المستخدمة في المطعم. فلو أنهم يريدوا تشغيل كل الوظائف في المطعم أو توظيفاً فسوف يحتاجون إلى عملية إعادة عمل الطلبية. وغند التفكير في المشكلة وأدركوا أن عمل الطلبية تعتمد على قابلية الشيء للفساد. مثل اللحم والخضروات أو الخبز فإن لديهم طلبه مسبقاً مع مزود محلي يقرر مسبقاً كمية الطعام المستعملة أسبوعياً. أما لو كان الشيء غير قابل للفساد مثل الذرة والأكواب والمناشف فتطلب طلبية وذلك عندما يصل المخزون للحد الأدنى المحدد. وأيضاً أدركوا أهمية موسمية عملهم مع الأخذ في الاعتبار أن موسم الشركة هو أثنى العام الدراسي. كما لاحظوا أن الشركة تتراجع خلال أجازات الربيع وطلباتهم تقل خلال إجازات الصيف والعطلات الرسمية. وبهذه الشروط والأفعال يضع Mellankamps جدول ابتدائي (انظر الشكل ٥ - ١٨).

وهناك ٣ أشياء مميزة حول الشكل ٥ - ١٨. أولاً قيم الشرط الثالث تتكرر معطية بذلك شكلاً مميزاً لربط قيم الشروط الثالث. كل قاعدة ممكنة زودت في هذا الجدول. ثانياً يوجد ١٢ قاعدة. اثنتين من القيم للشرط الأول (نوع الشيء) ٣ قيم للشرط الثالث (موسم السنة) تعادل ١٢ قاعدة ممكنة. ثالثاً الفعل الخاص بالأشياء غير القابلة للفساد هو نفسه بغض النظر عن يوم الأسبوع أو وقت السنة. بالنسبة للبضائع غير القابلة للفساد فإن الشروط المرتبطة بالوقت متشابهة. الآن يوجد فقط ٧ قواعد بدلاً من ١٢ الآن تعلمت بالتأكيد كيف ترسم وتبسط جدول القرارات يمكنك استخدام تلك الجداول أيضاً لتحديد المعلومات المرتبطة بالقرارات الإضافية. فعلى سبيل المثال، لو الأفعال المعقدة الواجب اتخاذها لقاعدة معينة كثيرة فإن واحد أو اثنين من سطور النص يمكن إنتقالها، ولاحتاجت بعض الشروط التي تقابل شروط أخرى للفحص، من المحتمل أنك تحتاج استخدام جداول منفصلة أو ذات قرارات مرتبطة.

شكل ٥-١٨  
جدول كامل ليهودير بورجر يوضح مخزن البضائع

الشروط وعلامات الأفعال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
نوع الشيء	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
وقت الأسبوع	W	W	D	D	W	W	D	D	W	W	D	D
موسم السنة	H	H	H	H					A	A	A	A
الطلبية اليومية القائمة					X					X		
طلبية نهاية الأسبوع		X				X					X	
الحد الأدنى من الكمية المطلوبة	X		X		X		X		X		X	
انخفاض العتلة الرسمية		X		X								
انخفاض الصيف					X		X					

نوع المادة: P عرض للتلف  
D يوم العمل  
W عطلة نهاية الأسبوع  
فصول السنة: A السنة الدراسية  
H الصيف  
المطلة

شكل ٥-١٩  
الجدول المخفض لمخزن اليهودير برجر  
نظام إعادة الطلبية

الشروط وعلامات الأفعال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
نوع الشيء	N	P	P	P	P	P	P
وقت الأسبوع	-	W	D	W	D	W	D
موسم السنة	-	H	H	S	S	A	A
الطلبية اليومية القائمة			X		X		X
طلبية نهاية الأسبوع		X		X		X	
الحد الأدنى من الكمية المطلوبة	X						
انخفاض العتلة الرسمية		X	X				
انخفاض الصيف			X	X			

يمكن لجدول القرارات الأصلي أن يحدد الفعل الذي يقول (قم بأداء جدول B) ومن ثم يمكن أن يحتوي جدول B على الفعل الذي يعود أصلاً للجدول الأصلي، وتلك العودة سوف تكون فعل واحد أو أكثر في القواعد في جدول B. وهناك طريقة أخرى لنقل معلومات أكثر في جدول القرار وهي استخدام الأرقام التي تشير للتعاقب أكثر وأفضل من Xs حيث القواعد والأفعال ونضرب مثلاً بالقواعد ٤،٣ في الشكل (٥ - ١٩) سوف يكون من المهم Mellankamps أن يقوموا بحساب انخفاض الصيف وذلك لتحديد وطلب الطلبية القائمة من المخزون.

انخفاض الصيف سوف يحدد ب (١) للقواعد ٤،٣، بينما الطلبية اليومية القائمة سوف يحدد ب (٢) للقاعدة ٣ وإما بالنسبة لطلبية القائمة لنهاية الأسبوع يحدد ب (٢) للقاعدة ٤.

أرايت كيف يمكن لجداول القرار أن تتمذج المنطق المعقد لأي عملية، وتلك الجداول أكثر فائدة من الإنجليزية البنائية ذات المنطق المعقد في أنها تنقل المعلومات بطريقة جدولية بعيداً عن طريقة الأسطر، وتلك الجداول شاملة تجمع فيها الكثير من المعلومات، وأيضاً تسمح تلك الجداول بالفحص والمراجعة للتأكد من أن البداية كاملة وذات معنى.

نمذجة العملية الخاصة بمتجرو ويب الخاصين بشركة باين فالي للأثاث

### Process Modeling for Pine Valley Furniture's WebStore

بعد استكمال مهمة JAD, Jim, ومحلل النظم ذهبوا للعمل على ترجمة بناء نظام متجر ويب إلى بيانات على شكل مخطط، خطواته الأولى كانت التعرف على المستوى الصفر لعمليات النظام الرئيس. ولنبدأ، فلقد فحص بعناية مخرجات مهمة JAD والتي ركزت على تعريف بناء النظام الخاص بالمتجر ويب، ومن خلال هذا التحليل، تعرف وحدد 6 عمليات عالية المستوى والتي ستصبح أساس المستوى صفر DFD. هذه العمليات مدرجة في جدول (٥ - ٤) وكانت «عمل» أو «فعل» أجزاء من موقع شبكية مع مرحلة كونها متصلة مع أشياء رئيسية مدرجة على النظام.

جدول ٤-٥: بناء نظام الويب ستور وعمليات المستوى صفر.

العمليات

عرض المعلومات

١- تصفح كتالوج صفر

٢- شيء منتخب للشراء صفر

٣- بطاقة تسوق عرض صفر

٤- أمر عملية فحص صفر

٥- اضيف غير خاتمة حساب صفر

٦- طلب موقف صفر

عرض معلومات

خانة جانبية للمحاسب

تاريخ الطلبية

تعليقات الزبون

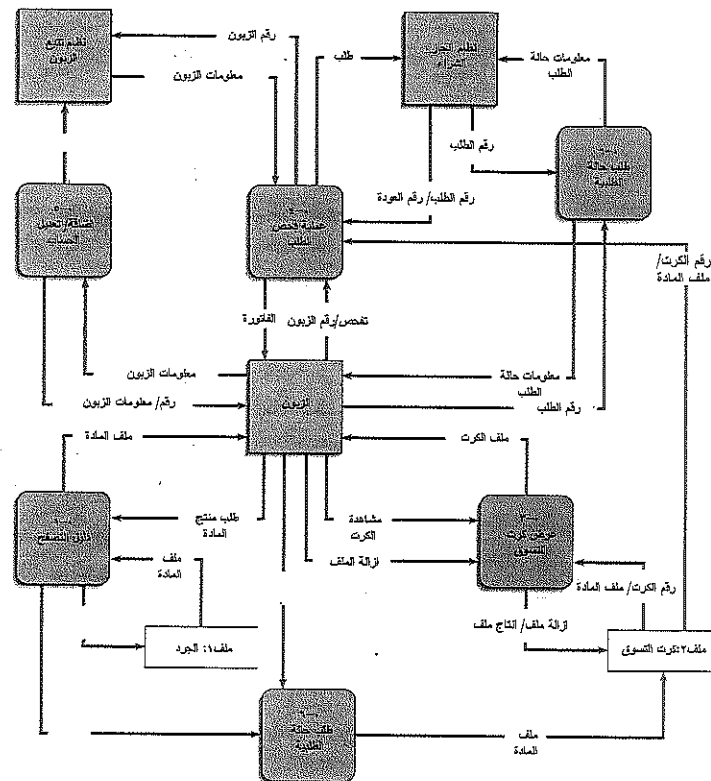
معلومات الشركة

تغذية مرتدة

معلومات متصلة

وقرر Jim أنه من الأفضل لو تبادل نظام متجر ويب المعلومات مع أنظمة PVF الموجودة وتخزن المعلومات غير الضرورية، وتضمن هذا التحليل نظرية مفادها أنه ينبغي على المتجر ويب أن يتبادل المعلومات مع نظام المشتريات الناجح أو ما يسمى Purchasing Fulfillment System. وهو نظام من أجل تحديد الطلبات، وكذلك مع النظام الخاص بالزيون أو ما يسمى Customer Tracking System. وهذان النظامان يكونان من ودين أو مستقبلين للمعلومات الخاصة

بنظام متجر ويب. عندما يفتح الزبون حساب، فإن معلوماته سوف تعبر من نظام المتجر ويب إلى نظام الزبون وعندما نوضح طلبية سوف تخزن المعلومات في نظام المشتريات، أخيراً وجد Jim أن النظام سوف يحتاج إلى زيادة مصدريين اضافيين للبيانات. الأول، لكي تنتج كتالوج منتجات فإن النظام سوف يكون في حاجة إلى زيادة قاعدة البيانات الخاصة بمخزون البضائع متسلسلة. ثانياً، لتخزين الأشياء التي يرغب الزبون في شرائها من بطاقة التسوق الخاصة بالمتجر ويب فإن ابتكار قاعدة بيانات مؤقتة يصبح حاجة ماسة. وحين يكتمل التحويل، فإن بيانات بطاقة التسوق يمكن أن تحذف. بهذه المعلومة صار Jim قادراً على حذف المستوى صفر DFD لنظام المتجر ويب كما هو موضح في الشكل (٥ - ٢٠). لقد فهم كيف سوف تحذف المعلومة خلال المتجر ويب وكيف سيتمكن الزبون من التفاعل مع النظام وكيف سيتشارك المتجر ويب مع الأنظمة الموجودة في PVF. وكل هذه العمليات تتم عند تقييم النظام لأنها عالية المستوى.



شكل ٢٠-٥  
المستوى . DFD لنظام مخزن

نمذجة منطقية لمتجر ويب الخاص بشركة باين فالي للأثاث

Logic Modeling for Pine Valley Furniture's WebStore

بعد التعرف على المستوى الصفري لـ DFD الخاص بنظام المتجر ويب، شركة باي فالي للأثاث حتى تتطور يحتاج Jim إلى تمثيل المنطق خلال العمليات الفريدة. فلقد قرر Jim تمثيل ذلك باللغة الإنجليزية المهيكلة.

بالنسبة للعمليات ١، ٢، و ٣، كان المنطق في خط مستقيم (انظر جدول ٥-٥). ومع ذلك فإن عملية ٣، ١، ٢، ٣ تقوم بنشاطين مميزين: ١- عرض محتويات بطاقة التسوق. ٢- إزاحة العنصر من بطاقة التسوق. وبناء على ذلك استنتج Jim أنه من الأفضل أن تبدأ برسم مخطط للوضع.

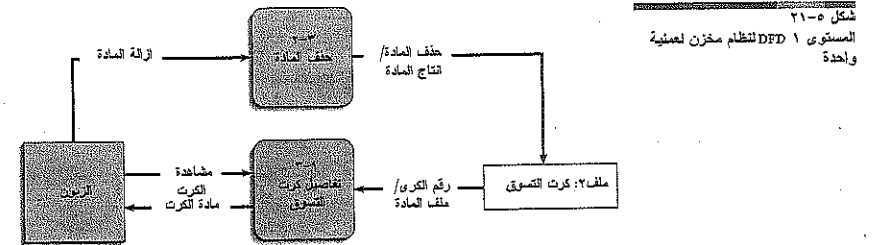
جدول ٥-٥. الانجليزية الهيكلية لتمثيل ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧.

اختيار العنصر من المنتج  
طلب شراء  
خانة العنصر المنتج  
خانة العنصر من بطاقة التسوق

تصفح الكتالوج  
طلب عنصر من المنتج  
اختيار عنصر منتج من المخزون  
خانة العنصر

باستخدام DFD (انظر الشكل ٥-٢١)، ثم أكتب منطق العمليات (انظر جدول ٥-٦). منطق العمليات الباقية أنظر لها في الجدول ٥-٧.

الآن منطق المستوى العالي للمستويات الرئيسة لمتجر ويب تم تعريفه واحتاج Jim للحصول على صورة واضحة للمعلومات الضرورية خلال النظام بأكمله. سوف نتعلم كيف طور Jim و PVF تحليل مجموعات عناوين نشطة قادمة.



جدول ٥-٦. الانجليزية الهيكلية لتمثيل العمليات ١-٣، ٤-٥، ٦-٧ الشكل ٥-٢١.

إزاحة عنصر  
حذف عنصر  
منتج عنصر من  
بطاقة تسوق  
إزاحة عنصر  
إعطاء تفاصيل بطاقة شراء  
إعطاء بطاقة  
إعطاء خانة العنصر  
إعطاء خانة العنصر  
بطاقة تسوق فارغة

جدول ٥-٧. الانجليزية الهيكلية لتمثيل العمليات ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧.

شرح ٥، ٦ إضافة / تعديل حساب الخانة  
إعطاء معلومات الزبون  
أضف معلومات الزبون من بطاقة الزبون  
إعطاء معلومات الزبون من  
شرح ٦، ٧ طلب حالة الطلبية  
إعطاء رقم الطلب  
أوجد معلومات طلبية الشراء  
إنجاز النظام  
إعطاء معلومات حالة الطلب  
شرح ٤، ٥ عملية فحص الطلب  
إعطاء رقم الزبون  
إعطاء الفحص  
أوجد معلومات الزبون من بطاقته  
خانة عنصر  
إضافة عنصر الطلبية  
إضافة طلب الشراء وإنجاز النظام  
إعطاء رقم الزبون من إنجاز شراء النظام  
أعد قراءة الكود من عنصر النظام  
إعطاء الفاتورة

#### Key Points Review

#### مراجعة النقاط الأساسية

عمليات صحيحة ومبنية بشكل جيد: هناك عدة عوامل تحكم آلية رسم المخططات البيانية لتدفق البيانات وهي موضوعة ضمن لائحة في الجدول ٥-٢ وموضحة في الشكل ٥-٦. إن معظم هذه القواعد هي حول طرق تدفق المعلومات من مكان إلى آخر ضمن المخططات البيانية لتدفق البيانات.

٣- أن تحليل المخططات البيانية لتدفق البيانات إلى جداول بيانية ذات مستوى أدنى: بدءاً من المستوى الصفري وأن تحليل كل عملية بشكل مضمون حتى تصل إلى آخر (أعلى) مستوى منطقي.

٤- أن توازن بين DFDs مستوى أعلى ومستوى أدنى في مخططات تدفق البيانات DFDs: من المهم موازنة المخططات البيانية عند تحليلها وذلك بالحفاظ على المدخلات والمخرجات بين كل مستوى.

٥- أن تستخدم المخططات البيانية لتدفق البيانات كأداة لتحليل أنظمة المعلومات: يجب أن تكون المخططات البيانية لتدفق البيانات صحيحة ألياً ويجب

إن مخططات تدفق البيانات أو DFDs (مخططات تدفق البيانات) مهمة جداً لتمثيل تدفق البيانات الكلي الداخلي، عبر وخارج نظام المعلومات. تعتمد مخططات تدفق البيانات على أربعة رموز فقط لتمثيل العناصر الأربع المفهومية لنموذج العملية وهي: تدفق البيانات، تخزين المعلومات، العمليات والمصادر. تم تغطية ما يلي:

١- أن تفهم النمذجة المنطقية للعمليات عبر دراسة أمثلة عن المخططات البيانية لتدفق البيانات: إن المخططات البيانية لتدفق البيانات هي متسلسلة هرمياً بطبيعتها وكل مستوى منها يمكن أن يحلل إلى وحدات أصغر وأبسط في جدول بياني في مستوى أدنى.

فأنت تبدأ بجدول بياني لسياق الكلام والذي يظهر كامل النظام كعملية واحدة. الخطوة التالية هي إحداث مستوى رسم بياني صفري والذي يظهر العمليات ذات المستوى الأعلى الأكثر أهمية في النظام.

٢- أن ترسم مخططات تدفق البيانات DFDs بإتباع قواعد محددة وخطوط إرشادية تؤدي إلى نماذج

أيضاً أن تعكس نظام المعلومات المستخدم كنموذج بشكل صحيح. حتى تصل إلى تلك النهاية تحتاج إلى أن تفحص تكاملية وتماسك المخططات البيانية لتدفق البيانات وأن ترسمها كما لو أن النظام المستخدم كنموذج أبدي. كما يجب أن تكون مستعداً لتنقيح المخططات البيانية لتدفق البيانات لأكثر من مرة. إن المجموعات الكاملة للمخططات البيانية لتدفق البيانات يجب أن تمتد للمستوى الأول حيث أن كل عنصر يمثل ميزات لا يمكن اختصارها: مثلاً: العملية تمثل عملية قاعدة بيانات واحدة وكل معلومة مخزنة تمثل معطيات حول وجود معين. يأتباعك هذه الإرشادات يمكن أن تنشأ

المخططات البيانية لتدفق البيانات لدعم عملية التحليل وذلك بتحليل الفجوات بين الإجراءات الموجودة والمرغوب بها وبين الأنظمة الحالية والجديدة.

٦- أن تستخدم لغة إنجليزية هيكلية وجداول قرارات لتمثيل العمليات المنطقية: إن نمذجة العمليات يساعدك في عزل وتحديد العمليات المختلفة التي تكون نظام المعلومات. عند تحديد العمليات يجب على المحللين أن يبدؤوا بالتفكير عما يمكن العمل بكل عملية وكيفية تمثيل المنطقية الداخلية. يوجد طريقتان لتمثيل العمليات المنطقية وهي: لغة إنجليزية هيكلية وجداول قرارات. هاتان التقنيتان بسيطتان لكنهما قويتان.

## Key Terms Checkpoints

## المصطلحات الأساسية

يوجد هنا المصطلحات الأساسية من الفصل. وتوجد الصفحة حيث يتم شرح كل مصطلح بين قوسين بعد المصطلح:

١- Action stubs (p. 173)	حيز الفعل
٢- Balancing (p. 162)	موازنة
٣- Condition stubs (p. 173)	حيز الشرط
٤- Context diagram (p. 156)	مخطط تأطيري
٥- Data-flow diagram (DFD) (p. 152)	تدفق البيانات
٦- Data store (p. 154)	مخزن بيانات
٧- Decision table (0.173)	جدول قرار (قرارات)
٨- DFD completeness (p. 165)	تمام مخطط سيران بيانات (DFD)
٩- DFD consistency (p.165)	اتساق مخطط سيران بيانات (DFD)
١٠- Gap analysis (p. 167)	تحليل الفجوة
١١- Indifferent condition (p. 173)	شروط غير مؤثره
١٢- Level-0 diagram (p. 157)	مستوى الرسم الهندسي
١٣- Level-n diagram (p. 161)	مستوى الرسم الهندسي
١٤- Primitive DFD (P. 166)	مخطط تدفق بيانات أولي
١٥- Process (p. 154)	معالجة
١٦- Process modeling (p. 152)	نمذجة العمليات

- ١٧- Rules (p. 173)  
١٨- Source / sink (p. 154)  
١٩- Structured English (p. 170)

قواعد

مصب/ مصدر

الإنجليزية الهيكلية

- اربط المصطلحات الأساسية بالتعاريف المناسبة:
- ١٠- تمثيل قالب لمنطقية القرار والذي يحدد الشروط المحتملة والأفعال الناتجة عنها.
- ١١- المدى الذي فيه المعلومات المحتواة على مستوى واحد لمجموعة من الجداول الرسمية البيانية متضمنة أيضاً على مستويات أخرى.
- ١٢- الشكل المعدل من اللغة الإنجليزية المستخدم لتحديد منطقية عمليات أنظمة المعلومات.
- ١٣- مخطط بياني ينتج عن تحليلات فرعية لمجموعة من العمليات الفرعية على مخطط تدفق البيانات الصغرى.
- ١٤- العمل أو الأفعال المطبقة على المعلومات لتحويلها وتخزينها أو توزيعها.
- ١٥- ذاك الجزء الذي يحدد أية أفعال يجب أن تتبعها لمجموعة معطاة من الشروط.
- ١٦- معلومات متبقية والتي يمكن أن تأخذ شكل العديد من التمثيلات الفيزيائية.
- ١٧- تمثيل العملية بيانياً والتي تستولي على، تعالج، وتوزع المعلومات بين النظام وبيئته وبين العناصر ضمن النظام.
- ١٨- عملية اكتشاف التعارض بين مجموعتين أو أكثر لجداول الرسوم البيانية أو التعارض ضمن الجدول الواحد.
- ١٩- ذاك الجزء من جدول القرار والذي يضع ضمن لائحة الأفعال الناتجة عن شروط معينة.
- ١- صورة حركة المعلومات بين الكينونات الخارجية والعمليات والمعلومات المخزنة داخل النظام.
- ٢- الحفاظ على المدخلات والمخرجات لعملية المخططات البيانية لتدفق البيانات عند تحليل تلك العملية إلى مستوى أدنى.
- ٣- ذاك الجزء من جدول القرار الذي يحتوي على لائحة بالشروط المتعلقة بالقرار.
- ٤- مخطط بياني لتدفق البيانات يمثل عمليات النظام الأساسية، تدفق البيانات وتخزين المعلومات في مستوى أعلى للتفصيل.
- ٥- أصل أو وجهة المعلومات والمشار إليها عادة بالكينونات الخارجية.
- ٦- في جدول القرار شرط القيمة التي لا تؤثر بالعمليات الجارية بقاعدتين أو أكثر.
- ٧- جدول مخطط بياني لتدفق البيانات لمنظور نظام تنظيمي يظهر حدود النظام والكينونات الخارجية التي تتفاعل مع النظام وتدفقات البيانات الأساسية بين الكينونات والنظام.
- ٨- أدنى مستوى لتحليل مخطط بياني لتدفق البيانات.
- ٩- المدى الذي فيه كل العناصر الضرورية لجدول مخطط بياني لتدفق البيانات قد تم تضمينها وتم وصفها بشكل كامل.

## Review Questions

## أسئلة مراجعة

- ١- ما هو مخطط تدفق البيانات؟ ولماذا يستخدمه محللو النظم؟
- ٢- اشرح قواعد رسم مخطط تدفق البيانات الجيدة؟
- ٣- ما هو التحليل؟ ما هي الموازنة؟ كيف تستطيع أن

تعرف أن مخططاً بيانياً ليس متوازناً؟

٤- اشرح المصطلحات التي تسمى المستويات المختلفة لمخططات تدفق البيانات؟

٥- كيف يكمن استخدام مخططات تدفق البيانات كأداة تحليل؟

٦- اشرح الخطوط الإرشادية لتقرير متى يتم إيقاف تحليل مخططات تدفق البيانات؟

٧- كيف تقرر إذا عنصر نظام يجب أن يمثل كمصدر أو كعملية؟

٨- ما هي القواعد الفريدة المطبقة لرسم مخططات تدفق البيانات لسياق الكلام؟

٩- اشرح ماذا يعني توافقية DFD وأعط مثالاً؟

١٠- اشرح ماذا يعني تكاملية DFD وأعط مثالاً؟

١١- كيف تشرح مخطط تدفق البيانات DFD على اعتبارات الوقت للأنظمة؟ اشرح جوابك؟

١٢- كيف يمكن استخدام مخططات تدفق البيانات في إعادة تصميم عملية العمل؟

١٣- ما هو الغرض من النمذجة المنطقية؟ وما التقنيات المستخدمة لنمذجة منطق القرار وما التقنيات المستخدمة لنمذجة المنطقية المؤقتة؟

١٤- ما هي الإنجليزية (الهيكلية) وكيف يمكن استخدامها لتمثيل التسلسلية والحالات الشرطية والتكرار في عملية أنظمة المعلومات؟

١٥- ما هي خطوات إنشاء جدول قرار؟ وكيف يمكن أن تقلص حجم وصعوبة جدول قرار؟

١٦- ما الأفعال المستخدمة في الإنجليزية الهيكلية وما نوع الكلمات غير المستخدمة في الإنجليزية الهيكلية؟

١٧- ما الصيغة المستخدمة لحساب عدد القواعد التي يجب أن يغطيها جدول القرار؟

### Problems and Exercises

### مسائل وتمارين

١- باستخدام مثال مخزن الملابس للبيع بالمفرق في سوق تجاري، عدد تدفق البيانات ومخازن البيانات والعمليات والمصادر ذات العلاقة.

لاحظ إجراءات البيع المختلفة. ارسم مخطط تأطيري ومخطط للمستوى الصفري الذي يمثل نظام البيع في المتجر. اشرح لماذا اخترت عناصر معينة كعمليات مقابل المصادر.

٢- اختر إجراء من المحتمل أن تصادفه ربما طلب قبعة وعاءة للتخرج وطور جدول مخطط لتدفق البيانات DFD ذو مستوى عالي أو جدول لسياق الكلام وحلل هذا إلى جدول مستوى الصفري.

٣- قيم مخططات تدفق البيانات DFD ذو المستوى الصفري من التمرين الثاني مستخدماً القواعد لرسم مخطط تدفق البيانات DFDS في هذا الفصل. نقح جدول مخطط تدفق البيانات بحيث لا تخالف أيًا من هذه القواعد.

٤- اختر مثلاً مثل المشكلة الموجودة في التمرين الثاني وارسم مخططاً لتدفق البيانات. حلل هذا الجدول إلى درجة أنه لا يمكن تحليله إلى مرحلة أبعد. كن متأكداً أن جداولك مترنة كما ناقشنا في هذا الفصل.

٥- ارجع إلى الشكل ٢٢-٥ أ و ب والذي يحتوي على مسودات لمخطط تدفق البيانات لسياق الكلام

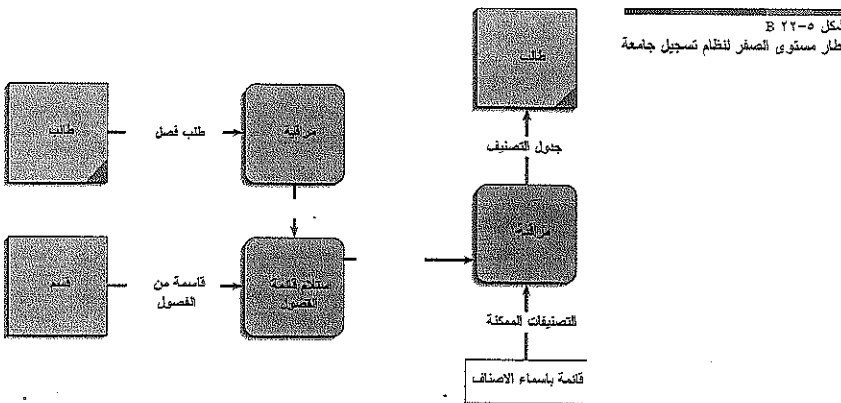
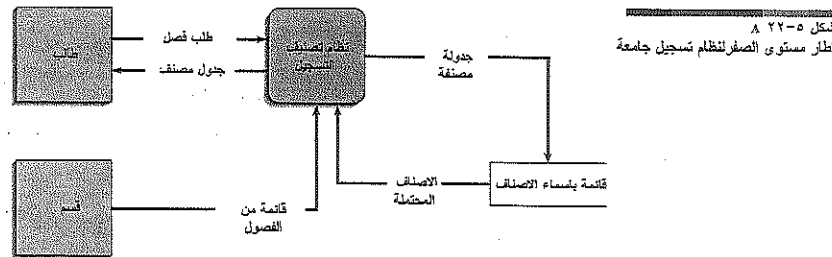
### تركيبة متطلبات النظام: نمذجة العمليات

والمستوى الصفري لنظام تسجيل صفوف الجامعة. حدد وشرح مخالفات القواعد المحتملة والإرشادات على هذه الجداول.

٦- لماذا يجب عليك تطوير كل من مخطط تدفق البيانات لسياق الكلام المنطقي والفيزيائي للأنظمة؟ ما المحاسن الموجودة لرسم مخطط لتدفق البيانات المنطقي قبل رسم

مخطط لتدفق البيانات الفيزيائي لنظام المعلومات الجديد؟ ٧- إن هذا الفصل قد وضح لك كيف تصنع نموذجاً، أو تبني، فقط مظهر واحد، أو منظور، لنظام معلومات وهو منظور العملية.

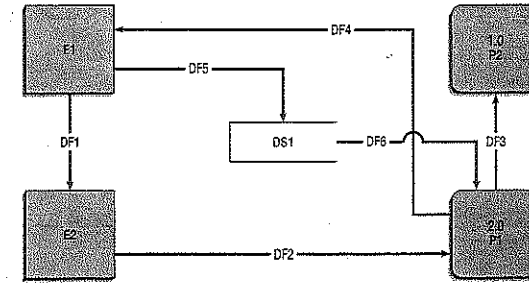
لماذا تعتقد أن للمحللين أنواعاً مختلفة من مخططات تدفق البيانات وتوثيقات أخرى لتصوير أو وصف المختلفة.



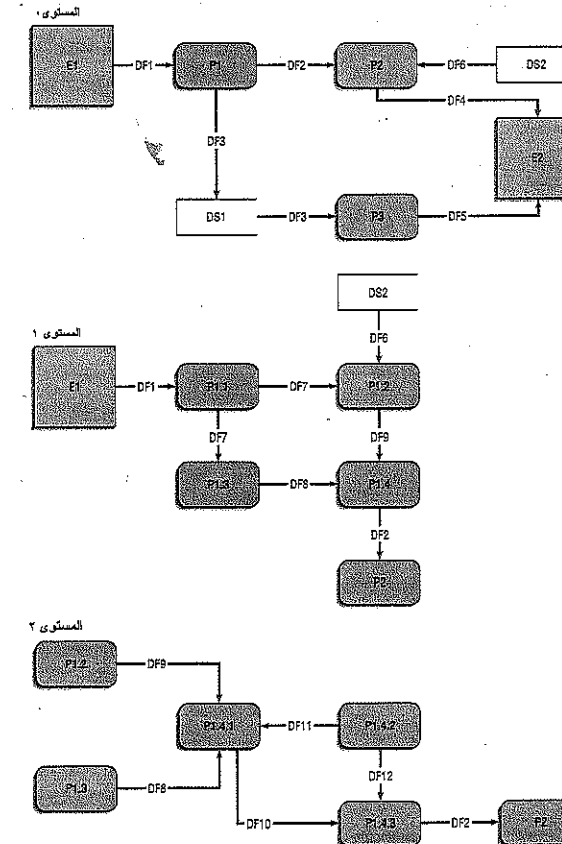
٩- انظر إلى المخططات البيانية في الشكل ٢٤-٥ وضع ضمن لائحة ٣ أخطاء (مخالفة للقواعد) في هذا الرسم البياني.

٨- انظر إلى المخطط البياني في الشكل ٢٣-٥. وضع ضمن لائحة ٣ أخطاء (مخالفة للقواعد) في هذا الرسم البياني.

شكل ٢٣-٥



شكل ٢٤-٥



١٠- بدءا من جدول سياق الكلام ارسم مخططات بيانية بقدر ما تراه ضروريا لتمثيل كل التفاصيل لنظام توظيف الموظفين الموصوف في الحديث التالي. يجب أن ترسم على الأقل جدول سياق الكلام وجدول مستوى صفري. وعند رسم هذه الجداول وإذا اكتشفت أن الرواية غير مكتملة أنشأ إيضاحات مع عقولة لإكمال القصة. اكتب هذه الإيضاحات مع الجداول:

شركة ماكس ميم سوفت وير هي شركة مطورة ومزودة لمنتجات الأشخاص والأعمال. كجزء من عملياتها فهي تزود ٨٠٠ رقم هاتف للإجابة عن أسئلة الزبائن عن البرامج المشتراة من الشركة. عند مجيء اتصال فإن عامل المقسم يستعلم عن طبيعة المكالمة. وللمكالمات التي هي ليست من عمل قسم المساعدة بالأعمال فإن العامل يحول هذه المكالمة إلى قسم آخر في الشركة كقسم معالجة الطلبات أو الفواتير. ولأن الكثير من أسئلة الزبائن تحتاج إلى معرفة عميقة بالمنتج فإن خبراء قسم المساعدة يتم تنظيمهم حسب المنتج. عامل المقسم يحول المكالمة إلى استشاري خبير بالمنتج الذي يسأل عنه الزبون. ولأن الاستشاري ليس دائما متوفرا، يجب وضع بعض المكالمات بالانتظار لأي استشاري آخر. وحالما يجيب الاستشاري عن المكالمة فهو يقرر إذا كان هذا الاتصال هو الأول من هذا الزبون عن هذه المشكلة. إذا كان كذلك فإن الاستشاري ينشأ تقرير ليتابع كل المعلومات عن المشكلة أما إذا لم يكن كذلك فإن الاستشاري يسأل الزبون عن رقم تقرير المكالمة ويقوم باستعادة تقرير المكالمة المفتوح ليقرر وضع الاستعلام وإذا لم يكن المتصل يعرف رقم تقرير المكالمة فإن الاستشاري يجمع معلومات أخرى تعريفية مثل اسم المتصل، المنتج المناقش أمره، أو اسم الاستشاري الذي تعامل مع الاتصالات السابقة للحصول على بحث من أجل تقرير مناسب عن المشكلة. وإذا وجد حل لمشكلة الزبون فإن الاستشاري يخبر الزبون عن القرار ويوضح على التقرير

بدءا من جدول سياق الكلام ارسم مخططات بيانية بقدر ما تراه ضروريا لتمثيل كل التفاصيل لنظام توظيف الموظفين الموصوف في الحديث التالي. يجب أن ترسم على الأقل جدول سياق الكلام وجدول مستوى صفري. وعند رسم هذه الجداول وإذا اكتشفت أن الرواية غير مكتملة أنشأ إيضاحات مع عقولة لإكمال القصة. اكتب هذه الإيضاحات مع الجداول:

مؤسسة المشاريع هي شركة هندسية فيها حوالي ٥٠٠ مهندس من أصناف مختلفة. الشركة تحتفظ بسجلات عن كل الموظفين من المهارات والمشاريع الموكولة والأقسام التي عملوا بها. قد تم تعيين موظفين جدد من قبل مدير قسم الموظفين بالاعتماد على معلومات من طلب التوظيف وتقييم مجموعة من مدراء آخرين قاموا بإجراء المقابلة مع المرشحين.

يمكن لموظفين جدد أن يقدموا في أي وقت. مديرو المهندسين يبلغون مدير الموظفين عند فتح عمل جديد ويضمنون المزايا المطلوبة للعمل. مدير الموظفين يقارن بين المؤهلات الموجودة عنده في طلبات التوظيف مع ميزات العمل المفتوح ثم يضع برنامجا للمقابلات بين المدير المسئول عن المناصب الشاغرة وأفضل ثلاثة مرشحين للعمل. بعد تلقي تقييمات عن كل مقابلة من المدير فإنه يضع قرار التوظيف بالاعتماد على تقييمات وطلبات المرشحين وميزات العمل. ثم يبلغ المقابلين والمدير عن القرار.

طلبات توظيف الموظفين الراغبين يحتفظ بها لمدة عام ويعدها تلغى. عند توظيفه، الشخص المعين يكمل كشف اتفاق والذي يملأ بمعلومات أخرى عنه.

١١- (أ) بدءا من جدول سياق الكلام ارسم مخططات بيانية بقدر ما تراه ضروريا لتمثيل كل التفاصيل للنظام



أن الزبون قد بلغ ويغلق التقرير. وإذا لم يتم إيجاد حل فإن الاستشاري يتأكد من أن الاستشاري الذي تعامل معها ما زال على رأس عمله، في هذه الحالة فإن الاستشاري يحول المكالمات إلى ذاك الاستشاري أو يضع المكالمات بالانتظار لتتم معالجتها من قبل الاستشاري. حالما يستلم الاستشاري المناسب المكالمات فهو أو هي يسجل التفاصيل الجديدة لدى الزبون. ولباقي المشاكل وتقارير المكالمات الجديدة فإن الاستشاري يحاول إيجاد إجابة للمشكلة باستخدام المنتج والبحث في كتيبات المرجع للمنتج. إذا استطاع الاستشاري حل المشكلة فإنه يخبر الزبون عن كيفية التعامل مع المشكلة ويغلق تقرير المكالمات. وبطريقة أخرى فإن الاستشاري يضع الملف للبحث المستمر ويخبر الزبون أن أحداً على الأقل سوف يعاود الاتصال به أو في حال اكتشاف الزبون لمعلومات جديدة عن المشكلة يتصل هو معرفاً عن المشكلة عن طريق رقم تقرير المشكلة.

(ب) حلل مخطط لتدفق البيانات الذي أنشأته في الجزء A. ما النصائح للتحسينات في نظام مكتب المساعدة يمكن أن تقدمها بالاعتماد على هذا التحليل؟

ارسم مخططات لتدفق البيانات المنطقية والجديدة والتي تمثل المتطلبات التي تقترحها لنظام مكتب المساعدة المحسن. تذكر يجب أن تكون هذه الجداول منطقية لذا يجب أن تأخذ بعين الاعتبار أن التحسينات يجب أن تكون مستقلة عن التقنيات المستخدمة لدعم مكتب المساعدة.

١٢- مثل منطقية القرار في جدول القرار للشكل ٥-١٦ بانكليزية منظمة.

١٣- في إحدى الشركات، القواعد لشراء حاسبات شخصية هي أنه في حال كان الشراء بأكثر من ١٥٠٠٠

دولار فيجب أن يكون الشراء عن طريق مزايادة وطلب العروض يجب أن يأخذ موافقة قسم الشراء. أما إذا كان الشراء تحت ١٥٠٠٠ دولار فيمكن شراء الكمبيوترات الشخصية ببساطة من أي بائع. مع ذلك يجب أن يأخذ عرض الشراء موافقة قسم الشراء. وإذا خرج الطلب للمزايادة فيجب أن يكون هناك ٣ طلبات للمزايادة وفي حال عدم وجود هذه الطلبات الثلاثة فإن طلب المزايادة (RFB) يطرح مرة أخرى. وفي حال عدم وجود طلبات كافية فإن العملية تستمر مع البائع أو اللاتين الذين قدما العرض.

الفائز بالعرض يجب أن يكون ضمن الباعة المقبولين من قبل الشركة وألا يكون مخالفاً لمأمور موجبة أو مخالفة للبيئة. عند هذه النقطة وإذا كان الطلب مكتملاً.

فيمكن لقسم المشتريات أن يصدر أمر شراء. استخدم إنجليزية هيكلية لتمثيل المنطق في هذه العملية. لاحظ التشابه بين النص في هذا السؤال وتسقي إجابتك.

١٤- في شركة صغيرة نسبياً تباع مفاتيح كهربائية إلكترونية فإن قواعد البيع هي عن طريق مندوبي مبيعات والذين يوزعون إلى مناطق محددة في البلد. المبيعات تأتي إما من اتصالات بعيدة وإما توصيات أو من زبائن جدد بطلبات جديدة. حصة كبيرة من عملها تأتي من توصيات من منافسين كبار والذين يرسلون مشاريعهم الفائزة أو الصعبة لهذه الشركة. الشركة تتابع هذه وبشكل مشابه تعيد المعروف هؤلاء المنافسين بإرسال عمل بطريقتهم الخاصة.

مندوبي المبيعات يتلقون ١٠٪ عمولة على البيع وليس على الطلبات في منطقتهم. يمكن أن يتعاونوا على البيع مع مندوبي المبيعات في مناطق أخرى ويتشاركوا العمولة ٨٪. تذهب إلى مندوبي المبيعات في المنطقة و٢٪

لمندوبي المبيعات للمنطقة الأخرى. وإضافة للمزايا المذكورة سابقاً فإن مندوب المبيعات عمولة ٥٪ إضافية وعلاوة إضافية في نهاية السنة تقرره الإدارة وعطلة خاصة لعائلته. الزبائن يحصلون على حسم ١٠٪ لأي شراء فوق ١٠٠ ألف بالسنة والمتعلقة بعمولة مندوبي المبيعات. بالإضافة إلى ذلك فإن الشركة تركز على إرضاء الزبون بالمنتج والخدمات لذلك يوجد تقرير سنوي للزبائن والذي من خلاله يتم تقدير مندوبي المبيعات. وهذه التقديرات تدخل في العلاوات فالتقدير العالي يمكن أن يرفع كمية العلاوة والتقدير العادي لا يفعل شيء والتقدير المنخفض يمكن أن يخفض كمية العلاوة. كما أن الشركة أيضاً تريد أن تضمن أن مندوبي المبيعات قد أغلقوا كل الطلبات لأن أي اختلافات بين كمية الطلبات والمبيعات يمكن أن تدخل في كمية العلاوة.

بقدر المستطاع مثل منطق عملية هذا العمل أولاً باستخدام إنجليزية هيكلية ثم باستخدام جدول قرار. اكتب أي اقتراحات تقترحها. أيا من هذه التقنيات تكون الأكثر إعانة لهذه المشكلة؟ ولماذا؟

١٥- المثال التالي يظهر قوانين عملية التثبيت بالعمل بأقسام العديد من الكليات. مثل منطقية عملية العمل هذه أولاً في إنجليزية هيكلية ثم باستخدام جدول قرار ثم باستخدام شجرة قرار. اكتب أية افتراضات تصنعها. أية هذه التقنيات تكون أكثر اعانة لهذه المشكلة؟ ولماذا؟

عضو في الكلية يتقدم للتثبيت بالعمل في سته الخامسة أو السادسة متقدماً بأوراق إثباتية ملخصاً عمله. في حالات نادرة هذا الموظف يمكن أن يتقدم بطلب تثبيت منذ وقت أبكر من السنة السادسة ولكن فقط في حالة

أن لديه إذن من رئيس القسم وعميد الكلية. الأساتذة الجامعيين الجدد الذين عملوا في جامعات أخرى قبل شغل منصبهم الحالي نادراً ما يتقدمون لطلب التثبيت. هم عادة يخضعون لامتحان مدته سنة والذي يقيمون من خلاله ويمكن بعدها منهم التثبيت.

المديرون الجدد الوافدين إلى الجامعة يمكن غالباً أن يتفاوضوا على حقهم بالتثبيت والذي يخوهم أن يصبحوا أعضاء جامعة مثبتين ولكن بموافقة القسم. عملية مراجعة التثبيت يبدأ بتقييم أوراق المرشح من قبل لجنة الكلية ضمن قسم المرشح. ثم اللجنة تكتب توصية حول التثبيت وترسل إلى رئيس القسم والذي بدوره يكتب توصية ويمررها مع الأوراق إلى مستوى تالي وهي لجنة قسم الكلية. هذه اللجنة تفعل نفس الشيء إلى الموظف الكبير أو أحياناً إلى نائب رئيس الكلية والذي بدوره يكتب التوصية ويرسلها للرئيس صانع القرار الأخير. هذه العملية من إنشاء المرشح لأوراقه حتى اتخاذ الرئيس القرار تستغرق سنة أكاديمية.

ويكون تركيز التقييم على البحث والذي يمكن أن يكون منح، عروض وإصدارات على الرغم من أن الأفضلية تعطى على البحث التجريبي والذي نشر في صحف مصنفة أولاً وحيث كان للنشر علاقة بالحقول. كما يجب على المرشح أن يبلي حسناً بالتدريس وخدمة الكلية والمجتمع والانضباط ولكن يبقى التركيز الأساسي على البحث.

١٦- منظمة بصدد عملية تحديث (HARDWARE AND SOFTWARE) لكمبيوتراتها الصغيرة وجميع موظفيها. HARDWARE سيوزع لكل موظف بشكل ثلاثة صفقات: الأول كمبيوتر صغير قياسي بشاشة ملونة عادية ودقة عادية وقدرات تخزين عادية. الثاني

كمبيوتر صغير متطور بشاشة ذات دقة عالية وذواكر كبيرة (RANDOM ACCESS MEMORY (ROM ذاكرة الدخول العشوائي و (ROM (READ ONLY MEMORY) ذاكرة القراءة فقط).

الثالث كمبيوتر صغير بحجم دفتر الملاحظات. كل كمبيوتر يأتي معه كرت واجهة شبكة لتوصيلها بالشبكة للطباعة والإيميلات. الكمبيوتر الذي له حجم دفتر الملاحظات يأتي معه مودم لنقل الغرض. كل الموظفين الجدد والموجودين سيتم تقييمهم على أساس احتياجاتهم الحاسوبية (مثلاً نوع العمل الذي يؤديه كم وبأي طريقة سيستخدمون الكمبيوتر) المستخدمين الأقل سيحصلون على الصفة الأولى. مستخدمي الحاسب أكثر سيحصلون على الصفة الثانية. بعض المستخدمين العاديين للكمبيوتر سيحصلون على الصفة الأولى وبعضهم على الثانية بالاعتماد على احتياجاتهم. أي موظف يعتبر أنه ينتقل بشكل أساسي (مثلاً موظفو المبيعات) سيحصل على الصفة الثالثة. وسيأخذ بعين الاعتبار معدات HARDWARE الإضافية لكل موظف مثلاً أولئك الذين يحتاجون الماسحات سوف يحصلون عليها وأولئك الذين يحتاجون إلى طابعاتهم الخاصة

سوف يحصلون عليها. بالإضافة إلى ذلك كل موظف سيحصل على برنامج كامل متضمناً معالج نصوص لبرنامج الجداول الالكترونية وصانع العروض. وكل الموظفين سيتم تقييمهم حسب احتياجاتهم البرمجية الإضافية. حسب احتياجاتهم، بعضهم سيحصل على برنامج لنشر سطح المكتب وبعضهم سيحصل على نظام إدارة قاعدة البيانات وبعضهم سيحصل على مطور مجموعة computer database management system (DBMS) وبعضهم سيحصل على لغة برمجية.

كل ١٨ شهر أولئك الموظفين الذين لديهم أنظمة متطورة سيحصلون على HARDWARE جديد ومن ثم أجهزتهم القديمة ستنتقل إلى أولئك الذين لديهم أنظمة قياسية. كل أولئك الموظفين الذين لديهم أنظمة محمولة سيحصلون على كمبيوترات لها نفس حجم دفتر الملاحظات جديدة.

مثل منطقية القرار أولاً في هذه العملية بإنجليزية هيكلية وثم باستخدام جدول قرار. اكتب أي افتراضات يجب عليك صنعها. أي هذه التقنيات هي الأكثر فائدة لهذه المشكلة ولماذا؟

#### Discussion Questions

- ١- ناقش أهمية أدوات الجداول البيانات لنمذجة العملية. بدون هذه الأدوات ماذا سيفعل المحلل لنمذجة المخططات البيانية؟
- ٢- فكر واكتب عن إمكانية تعديل مخطط تدفق البيانات ليسمح باندماج الاعتبارات الزمنية؟
- ٣- كيف ستجيب شخصاً أخبرك أن مخططات تدفق

البيانات بسيطة جداً وأخذت وقتاً لرسمها للاستخدام؟ وماذا لو قالوا أيضاً أن إبقاء هذه المخططات محدثة يأخذ جهداً كبيراً مقارنة بفائدتها؟

٤- جد مثلاً آخر تستخدم فيه مخططات تدفق البيانات بشكل مفيد لدعم إعادة هندسة عملية العمل. اكتب تقريراً وأكمه بمخطط تدفق البيانات حول ما تجده؟

#### مشاكل حالات

#### Case Problems

#### ١- أثاث باين فالي

بوجود أثاث داخلي لديك من أثاث باين فالي تكون قد ربحنا مناظر قيمة في عملية تطوير الأنظمة. جيم وقد طرحها كفكرة للنقاش معك حول مخزن البيع على الشبكة ومشاريع نظام متابعة الزبون. لقد تم جمع معلومات كلا المشروعين وهي جاهزة لتنظيم في مخططات تدفق البيانات. لقد قام جيم بتجهيز مخططات تدفق البيانات لنظام متابعة الزبون. أنت تذكر أن أثاث باين فالي يوزع منتجاته لمخازن المرفق وتبيع مباشرة للزبون وهي بصدد تطوير مخزنها على الشبكة والذي سيدعم المبيعات على الشبكة في مناطق بيع الأثاث المشتركة ومكتب شراء الأثاث المنزلي وشراء أثاث الطلاب. وأنت أيضاً تعلم أن الهدف الأساسي من نظام متابعة الزبون يجب أن يتبع ويتبنأ ناذج شراء الزبون.

إن المعلومات المجموعة خلال تقرير المتطلبات تقترح أن نظام تتبع الزبون يجب أن يجمع معلومات نشاطات مشتريات الزبون. وسيتم متابعة الزبائن بالاعتماد على عدة عوامل بما فيها نوع الزبون، الموقع الجغرافي، نوع البيع والمشتريات. إن نظام متابعة الزبون يجب أن يدعم ميل التحليل وتسهيل تقرير معلومات البيع وتمكين المدراء من إنشاء تساؤلات وتسهيل عملهم مع مخزن الشبكة.

(أ) أنشئ مخطط تدفق البيانات DFDs لسياق الكلام موضحاً منظور نظام تتبع الزبائن.

(ب) أنشأ رسماً بيانياً للمستوى الصفري لنظام متابعة الزبون.

(ج) باستخدام المخططات البيانية للمستوى الصفري الذي أنشأته سابقاً اختر أحد عمليات المستوى

#### الصفري وجهاز جدول المستوى الأول.

(د) بادل مخططك مع زميلك في الصف ثم اسأله ليراجع مخططك من أجل تمامه واتساقه. ما الأخطاء التي وجدها؟ صحح هذه الأخطاء؟

#### ٢- هوسي ير للبرغر

كنموذج لبناء نظام تحليل أفضل مطعم هوسي ير للبرغر تكون قد أمضيت وقتاً كافياً بمناقشة الاحتياجات الحالية والمستقبلية للمطعم مع بوب وثيلما ميلانكامب. في إحدى هذه المحادثات ذكر بوب وثيلما أنهم كانوا بصدد شراء الأرض الفارغة بجانب المطعم. في المستقبل يرغبون أن يوسعوا المطعم ليشمل خدمة الزبائن بسياراتهم وبنا منطقة جلوس أكبر في المطعم وتضمين عناصر أكثر في لائحة المطعم وتزويد خدمة تسليم للزبائن. بعد عدة مناقشات وتفكير عميق اتخذ القرار لتنفيذ مشروع خدمة الزبائن بسياراتهم وخدمة التوصيل والنشاطات الفيزيائية للتوسع. إن تطبيق خدمة الزبائن بسياراتهم ستطلب فقط بدائل فيزيائية بسيطة للمجانِب الغربي من المطعم. العديد من زبائن المطعم يعملون في منطقة أسفل المدينة لذلك يعتقد بوب وثيلما أن خدمة التوصيل لفترة بعد الظهر سوف تمنح زبائنهم راحة إضافية.

في أحد الأيام وأنت تتناول الغداء في المطعم مع بوب وثيلما تناقشون كيف أن كيف أن خدمة التسليم وخدمة الزبائن في السيارات ستعمل. أخذ طلبات الزبون عبر خدمة الزبائن في السيارات سوف ينعكس على عمليات الغداء داخل المطعم. لذلك فإن خدمة الزبائن في السيارات لن تتطلب تعديلات على نظام المعلومات. وحتى تطبيق نظام آخر فإن خدمة التسليم ستعمل يدوياً كل ليلة سيدخل بوب معلومات البضاعة الضرورية داخل النظام الحالي.

## ٣- مشاتل خضرة للأبد evergreen nurseries

إن مشاتل خضرة للأبد تمنح مدى واسع من منتجات المروج والحدائق لزبائنها. إن مشاتل خضرة للأبد تدير عمليات بيع بالجملة بالمفرق. وعلى الرغم من أن الشركة تخدم كشركة بيع بالجملة لكل مشاتل الولايات المتحدة، إلا أن مؤسس الشركة ومديريها قد وضعوا قيوداً على عمليات البيع بالمفرق إلى كاليفورنيا ولاية مكان الشركة. الشركة متوسطة على ١٥٠ أكر وتبيع بالجملة بصلات النباتات، النباتات المعمرة، الورود، الشجيرات ومنتجات المشتل الإضافية وتشمل مجموعة من الأسمدة، أغذية نباتية، مبيدات حشرية وتزويدات بستنة.

خلال الخمسة أعوام الماضية شهد المشتل نمو مبيعات ضخمة. لسوء الحظ فإن أنظمة معلومات المشتل قد أهملت. على الرغم من أن معظم نشاطات عملها موثقة، إلا أن هذه النشاطات تحتاج إلى إعادة هندسة. أنت جزء من فريق المشروع الذي تم توظيفه من قبل سايمور دافيز رئيس الشركة لتجديد قسم البيع بالجملة. لقد تم توظيف فريقك لتجديد أنظمة الفواتير، استلام الطلبات، والتحكم بالبضائع.

من الحكم على المتطلبات، قمت باكتشاف التالي: إن زبون المشتل يضع طلباً ثم يستلم هذا الطلب مندوب المبيعات، ويقوم بالتأكد من صحة حالة رصيد الزبون ويتأكد من وجود البضاعة في المخزن ويعلم الزبون عن حالة المنتج ويخبره عن الخصومات إن وجدت ويحصل البيع مستحق الدفع. حالما يتم إدخال طلب إلى النظام يتم تحديث حساب الزبون ويتم تعديل بضاعة المنتج وتسحب البضاعة المطلوبة من المخزن. ثم تغلف وتشحن للزبون. مرة كل شهر تنشأ فاتورة وترسل

بوب يتخيل نظام التسليم يعمل كالتالي: عندما يتصل زبون ويطلب طلبية تسليم فإن أحد موظفي الشركة يسجل الطلب على بطاقة طلب. الموظف يأخذ تفاصيل مثل اسم الزبون، عنوان العمل أو المنزل، رقم الهاتف، وقت تسليم الطلبية، الأشياء المطلوبة وكمية المبيعات. ثم ترسل البطاقة إلى المطبخ حيث تفصل عندما يتم تجهيز الطلب للتسليم. نسختان ترفقان الطلب نسخة ثالثة توضع في صندوق التسوية. عندما يتم تجهيز الطلب فإن موظف التسليم يسلم الطلب للزبون ويخرج إحدى بطاقات التسليم من حقيبة الطعام ويجمع سعر الطلبية ثم يعود إلى مطعم هوسير بيرغر. عند الوصول إلى مطعم هوسير بيرغر فإن موظف التسليم يعطي بطاقة الطلب والنقود لبوب. كل مساء بوب يقوم بتسوية بطاقات التسليم المخزنة في صندوق التسوية مع نقود التسليم وبطاقات الطلب العائدة مع موظف التسليم. عند انتهاء العمل كل مساء، يستعمل بوب المعلومات من بطاقات الطلب ليحدث البضاعة المباعة وملفاتنا.

(أ) عدل مخطط تدفق البيانات لمستوى سياق الكلام لمطعم هوسير بيرغر (الشكل ٤-٥) لتعكس التغيرات المذكورة في الحالة.

(ب) عدل مخطط تدفق البيانات لمطعم هوسير بيرغر إلى المستوى الصفري (الشكل ٥-٥) لتعكس التغيرات المذكورة في الحالة.

(ج) جهز مخطط تدفق البيانات للمستوى الأول لتعكس التغيرات المذكورة في الحالة.

(د) بادل مخططك مع زميلك في الصف ثم اسأله ليراجع مخططك من أجل تمامه واتساقه. ما الأخطاء التي وجدها؟ صحح هذه الأخطاء؟

للزبون. لدى الزبون مدة شهر ليحول الدفع بالكامل وإلا تطبق بحقه غرامة ١٥٪.

(أ) أنشئ مخطط تدفق البيانات لمستوى سياق الكلام موضحاً نظام المشتل للبيع بالجملة.

(ب) أنشئ مخططاً بيانياً للمستوى الصفري لنظام المشتل للبيع بالجملة.

(ج) باستخدام مخطط تدفق البيانات للمستوى

## حالة: شركة برودواي للترفيه المحدودة

## CASE: BROADWAY ENTERTAINMENT COMPANY, INC.

نمذجة العملية لنظام إدارة علاقات الزبون على الشبكة مقدمة عن الحالة

إن فريق طلاب بي إي سي (Broadway Entertainment Company) في تريسي ويلزي والمؤلف من جون ويتان، ميسي دافيز، وأرون شارب والذين غادروا اللقاء الأول لمخزن بي إي سي مع مديرة المخزن كاري دوغلاس في مدينة كانتريل في ولاية أوهايو متشوقون للبدء بتحقيق عن متطلبات لنظام إدارة علاقات الزبون.

قبل البدء بالحكم على المتطلبات قاموا بتنظيم ما تعلموه وبالاعتماد على طلب خدمة النظام واللقاء اللاحق مع كاري قام الفريق بتطوير جدول رسم بياني لسياق الكلام للنظام (انظر الشكل ١-٥). هذا الجدول وباستخدام مايكروسوفت فيجيو يري النظام في المتصف والكيونات الخارجية الأساسية (الزبون، الموظف، والمتابع أمور الترفيه في نظام تخزين المعلومات) والذي يتفاعل مع النظام بالخارج. والبيانات تتدفق بين النظام والكيونات الخارجية.

وليس مدهشاً كثيراً فإن معظم تدفق البيانات يكون بين النظام والزبائن. لهذا السبب فإن الفريق قرر أن يكرر الزبون مستخدماً نسخة كمصدر ونسخة أخرى كبؤرة لتدفق البيانات. لقد ساعد مخطط تدفق البيانات لسياق الكلام الفريق بتنظيم الحكم على المتطلبات. هذا الجزء من تجميع البيانات لمرحلة التحليل سيستخدم للتأكد من هذا النموذج لنظام إدارة علاقات الزبون ولجميع تفاصيل لكل تدفق للبيانات، معالجة للبيانات وعناصر تخزين البيانات داخل النظام. احتاج الفريق إلى نتيجة أخرى قبل البدء بالعمل المفصل لتحليل وتنظيم اسم جذاب للنظام الذين يصممونه. إن نظام إدارة علاقات الزبون لشركة برودواي للترفيه.

اسم طويل وممل. بالتعاون مع كاري دوغلاس أقام أعضاء الفريق مسابقة بين فرق أخرى في صفهم لإعطاء كل عضو من الفريق الفائز أجار فلم مجاني من مخزن بي إي سي. بعض الفرق حاولت إنشاء اختصارات مستخدمة الكلمات والاختصارات بي إي سي ولكن معظم هذه كانت غير ملفوظة أو ذات معنى. فرق أخرى أنشأت عبارات نقلت تقنية الشبكة لاستخدامها

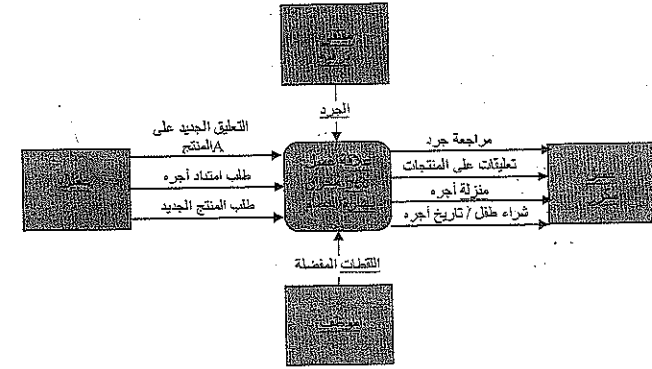
في بناء النظام (مثلاً أحد الفرق اقترح vedios by BEC) والذي هو مشابه لـ autobytel g للشكل BEC ١-٥ على المتطلبات:

إن فريق طلاب بي أي سي استخدم عدة طرق لفهم متطلبات ماي برودواي (my Broadway) إن الأقسام التالية تشرح كيف اقترحوا من دراسة كل تدفق البيانات على مخططات تدفق البيانات لسياق الكلام وماذا اكتشفوا من تحليلهم.

الرسم الإطارى لعلاقة عميل بإدارة النظام.

لمبيعات السيارات والمعلومات على الشبكة.

لكن كاري أرادت اسم ينقل العلاقة الشخصية التي ينشأها النظام مع الزبون. وهكذا اسم واحد مقترح برز عن الآخرين الفائز كان my Broadway.



شكل ملحق ١-٥ مخطط إطارى لنظام إدارة علاقة العملاء لشركة بك BEC.

البضاعة وطلب تمديد الإيجار

درس الفريق وثائق نظام تتبع الترفيه المزود لتخزين الموظفين والمدير. من خلال هذا التوثيق فهم الفريق البيانات حول المنتج ومبيعات المنتج والإجراءات في سجلات التخزين. هذه كانت خطوة ضرورية لتقرير أي بيانات قد تكون في تدفق بيانات البضاعة. كان من الواضح أن (my Broadway) لن يكون النظام للسجلات لتشغيل المتجر. بينما كان متبوع الترفيه هو هذا السجل الرسمي. مثلاً السجل الرسمي عندما يتم

استئجار منتج كان يسجل في قاعدة معلومات متبوع الترفيه. وهكذا، البضاعة، المبيعات، وبيانات الأجار من قبل my Broadway سيتم اقتطاعها بشكل دوري من برنامج متبوع الترفيه و ليتم تخزينها في my Broadway لدخول أسرع وللمحافظة على النظامين متلازمين بقدر الإمكان. بسبب دور برنامج متبوع الترفيه فإن أي نشاط في my Broadway يغير البيانات في متبوع الترفيه يجب أن يصنع إجراء يفهمه متبوع الترفيه. المثال الوحيد لهذا والذي اكتشفه الفريق كان متعلقاً بتدفق بيانات

طلب تمديد الإيجار. ولمعالجة هذا النقص هو إيجاد تاريخ إعادة في قاعدة معلومات my Broadway ومن ثم تواصلها مع برنامج متبوع الترفيه لطلب التمديد وإخبار الزبون فيما إذا قبل التمديد أو لا. برنامج متبوع الترفيه سيصنع القرار بالاعتماد على قواعده الخاصة إذا يقبل التمديد أو لا. لحسن الحظ إن طلب التمديد هو إجراء في برنامج متبوع الترفيه ويتم معالجته من قبل طرف بيع في المتجر، لذا على my Broadway فقط أن يقلد هذا الإجراء.

الانتقاء المفضلة

قام الفريق أيضاً بإجراء استطلاع على الموظفين والزبائن لفهم ما سيكون مفيداً والمتعلق بانتقاء تدفق البيانات المفضلة لدى الموظف. كلاً من الموظفين والزبائن اتفقوا على أن هناك مجموعتان من العناصر للانتقائات المفضلة: الإصدارات الجديدة والكلاسيكيات. في كل أسبوع سيستقي موظف مخزن مختلف إصدار أو اثنين أو منتج كلاسيكي من فئة منتج معين. مثلاً كل أسبوع موظف واحد سيختار إصدار حديث لفلم فيديو للأطفال وموظف آخر سيختار إصدار أو اثنين حديث لموسيقى الجاز وأقراص للشباب وفي نفس الوقت موظف آخر سيختار أقراص دي في دي رومانسية كلاسيكية. ليس بالمكان تغطية كل الفئات لأشرطة الفيديو، أقراص دي في دي، والسيدات كل أسبوع لكن مع مرور الوقت معظم الفئات سيتم اختيارها. سوف يبقى الانتقاء لمدة سنتين. كل أسبوع خمس موظفين من المتجر سيقومون بالاختيار وكل واحد بفئة منتج مختلفة. موظف سيعطى لائحة ب بالفئات العشرة والتي لم يقع عليها الانتقاء للفترة الأطول. كل

موظف سيتم مقارنته بالمنتج الذي هو بشأنه ويعطى لائحة بالإصدارات الجديدة والمنتجات الكلاسيكية في تلك الفئة. المنتج الكلاسيكي هو المنتج الذي يستمر استئجاره أو بيعه على الأقل ١٠ سنوات بعد عرضه الأول. موظف يختار منتج أو اثنين على هذه اللائحة ويوفر درجة نوعية لكل منها ووصف لمحتوياتها متعلق باللغو والصراحة الجنسية وبعض الجمل لتعليقات شخصية عن المنتج ربما يريد الوالد معرفتها. تاريخ الإدخال سيسجل مع بقية البيانات.

طلب منتجات جديدة.

استخدم الفريق مقابلات مع الزبائن، كاري دوغلاس، معاون مدير المخزن، بالإضافة إلى ملاحظات أناس تستخدم أنظمة مشابهة تعتمد على الشبكة من محلات مكتبية متعددة ومشاريع بيع أخرى لتحديد طبيعة تدفق البيانات الستة الأخرى في مخططات تدفق البيانات لسياق الكلام.

بالنسبة لطلب منتجات جديدة برنامج My Broadway سيجمع كل الطلبات ويطلب من كاري سيطع لائحة بالترتيب التصاعدي لتكرار الطلب لكل منتج مطلوب. بعد ذلك كاري ستستخدم هذا التقرير لإرسال رسالة لقسم مشتريات بي أي سي تطلب فيه طلب هذه العناصر. طلبات المنتجات الجديدة سيتم الاحتفاظ بها لمدة شهرين و ثم تلف.

تعليق جديد على منتج: من أجل التعليق الجديد على منتج فإن برنامج My Broadway سيظهر شريك أو معلومات أساسية للطفل عن المنتج (كالعنوان - الناشر - الفنان - وتاريخ الإصدار) ومن ثم يدعه لإدخال تعليق عن ذلك المنتج.

لا يوجد حدود على طول التعليق. كل تعليق يحزن بشكل منفصل. ونفس الشخص يمكن أن يعلق على نفس الشيء أكثر من مرة. الوقت والتاريخ للتعليق مخزنة مع التعليق. كان هناك قضية يجب مناقشتها مع كاري وهي هل يجب على الشخص أن يعرف عن نفسه عند التعليق ويتم تسجيل ذلك؟ لم تكن كاري متأكدة ماذا تفعل. لذلك قام بلم مجموعات من الأهل لاكتشاف هذه القضية. اكتشف الفريق أن الأهل لن يعتبروا أن التعليق صالح حتى تتم معرفته وأنهم وأولادهم اعتقدوا أنهم سيقدمون تعليقاً مفيداً لو تم تعريفهم. كاري لثر حاجة إلى الاحتفاظ بمعلومات عن الزبائن في my Broadway ولكن كيف ستتم معرفة أسماء الزبائن المزيفة؟

برنامج متتبع التسلية يحفظ بالمعلومات حول كل زبون بما فيهم كل طفل وببطاقة عضوية. وهكذا تم تقرير أن الزبون يجب أن يدخل رقم عضويته مع التعليق. هذا الرقم سيرسل إلى برنامج متتبع التسلية لمقارنته بسجله لرقم الزبون بعد أن تم إدخال التعليق ولكن قبل أن يكون متاحاً أمام الزبائن الآخرين. ويسجل أيضاً مع التعليق إذا الوالدين أو الولد قد ادخلوا التعليق. وإذا لم يتوافق الرقم مع رقم العضوية لزبائن بي أي سي سوف يتم إسقاط التعليق. عندما يتم إظهار التعليق فإن اسم العضو الذي ادخله وإذا كان ولداً أو والدًا سيظهر مع التعليق.

مراجعة البضاعة: تدفق البيانات مراجعة البضاعة يمكن أن يصلح من أخطاء البيانات. يمكن أن يسأل الزبون عن بيانات المنتج على أساس عنوان محدد أو أن يرى بيانات للمنتج باسم الفنان أو الفئة (مثلاً

البيانات لسياق الكلام. قرر الفريق أن يصنع نموذجاً لهذا التدفق عند مستوى أعلى بقليل أولاً ثم يحلل العملية المنتجة لمشتريات الطفل/ تاريخ الاسترجاع بعد ذلك. عند مستوى أعلى لإعطاء تدفق البيانات هذا يحتاج برنامج my Broadway الدخول إلى معلومات البيع والتاريخ بالإضافة إلى المنتجات التي تم بيعها أو استرجاعها ومن قبل من تم ذلك. صرح الزبائن أن تاريخ بسيط لن يكون كافياً. فهم أيضاً أرادوا رؤية تعليقات الزبائن ومعدلات الانتقاءات الأفضل لكل عنصر. إن مثلاً على تدفق البيانات عن مشتريات الطفل/ تاريخ الاسترجاع هو تقرير لطفل لا على التعيين يرى عنوان كل عنصر اشتراه هذا الطفل أو استأجره في الأشهر الستة الماضية. ولكل عنصر المعدل المدخل من قبل كل موظف وضع معدلاً لذلك العنصر وآخر أكثر خمسة تعليقات آباء حول هذا العنصر.

## ملخص الحالة

إن عمليات توثيق العمل بدقة وعناية يمكن أن يكون مملاً ومستهلكاً للوقت لكنه مبهج. فريق الطلاب العامل على تحليل وتصميم my Broadway اكتشف بسرعة كم أن النظام الذي أراده كاري والموظفين والزبائن لنظام إدارة علاقات الزبائن كان شاملاً. لم يكن الفريق متأكداً أنه يمكن أن يقدم تحليل شامل وتصميم لكل الميزات المرغوبة. بدءاً بمخطط تدفق البيانات لسياق الكلام وبعده تحليل العمليات سمح للفريق إيضاح المنظور الكلي للنظام كما هو مراد من راعي العمل ومستخدمي النظام ومع ذلك يركز على على جزء منفرد من النظام في وقت ما. وإذا كان بالإمكان فقط بناء أجزاء من النظام خلال المشروع

فريق بي أي سي قد صنع القرار باستخدام أدوات مؤتمتة لمخطط تدفق البيانات ومخططات النظام الأخرى وتسجيل معلومات قاموس المشروع حول عناصر النظام. مثل الكيانات الخارجية، تدفق المعلومات لتخزين المعلومات والعمليات. (لأنك ستستخدم أية أداة ينصحك بها أستاذك لم نشر إلى أية أدوات معينة بالاسم في هذه الحالات).

هذه الأدوات المؤتمتة هي ضرورية لجعل الأمر سهلاً لتغيير الجداول ولإنشاء توثيق نظيف عن متطلبات النظام ولجعل كل مظاهر التوثيق متسقة مع بعضها بعضاً. إن مخطط تدفق البيانات الأولي وتسجيل كل إدخالات القاموس هو هدر للوقت. هذه المعلومات المؤتمتة يمكن أن تتغير من قبل أي عضو في الفريق ويمكن لأعضاء الفريق أن تجهيز جداول جديدة وتقارير قاموس في أي وقت وبجهد أقل.

أسئلة عن الحالة

١- هل مخطط تدفق البيانات في بي أي سي الشكل ١-٥ يمثل رؤية شاملة للنظام كما هو موضح

في هذه الحالة للمتطلبات المجموعة خلال مرحلة التحليل؟ وإذا لم يكن كذلك ما هو الخطأ أو المفقود؟ عند الضرورة ارسم مخطط تدفق بيانات جديد في ضوء ما هو مشروح في هذه الحالة. لماذا قد يرسم أولاً مخطط تدفق بيانات عند نهاية المشروع والتخطيط؟

٢- في مخطط تدفق البيانات لسياق الكلام لبي أي سي الشكل ١-٥ لماذا تطلب التمديد الإيجاري تدفق بيانات وظهر كعيب في النظام؟ هل توافق على هذه التعيينات لتدقيقي المعلومات؟ لو لم لا؟

٣- مدير المتجر ليس مرسوماً في مخطط تدفق البيانات في بي أي سي الشكل ١-٥ ما عدا أنه ظهر كموظف يدخل الانتقاءات المفضلة. بالاعتماد على الأوصاف في هذه الحالة. هل من المعقول أن مدير المتجر لا يظهر على مخطط تدفق البيانات لسياق الكلام. وإذا ليس جد لسياق الكلام أين يمكن أن يظهر مدير مستودع؟ هل كوجود خارجي على جدول رسم بياني على مستوى أدنى؟ بالاعتماد على الوصف في هذه الحالة هل يوجد أية موجودات خارجية مفقودة على جدول الرسم البياني لبي أي سي الشكل ١-٥؟

٤- بالاعتماد على الوصف في هذه الحالة ومن كل تدفق معلومات من جدول السياق ارسم جدول تدفق معلومات مستوى زيرو لـ my Broadway مستخدماً ميكروسوفت فيجو (ابداً برسم جدول الرسم البياني للسياق ثم انتقل للمستوى زيرو) تأكد أن الجدول متزنًا مع جدول السياق الذي يمكن أن تكون رسمته في السؤال الأول؟

٥- اكتب إدخالات قاموس المشروع (باستخدام المعايير المعطاة لك من قبل أستاذك) لكل تخزينات

المعلومات الموضحة في جدول الرسم البياني للمستوى زيرو في جوابك للسؤال رقم ٤. هل يوجد تخزينات معلومات أخرى مخبأة داخل العمليات لجدولك للمستوى زيرو؟ إن وجد ما نوع المعلومات التي تتوقعها محفوظة في التخزينات المخبأة هذه؟ لماذا تكون هذه التخزينات مخبأة بدل أن تكون ظاهرة في جدول المستوى زيرو؟

٦- اكتب مدخلات قاموس المشروع (باستخدام المعايير المعطاة لك من قبل أستاذك) كل تخزينات المعلومات الموضحة في جدول الرسم البياني للمستوى زيرو في جوابك للسؤال رقم ٤. ما مدى تفصيل هذه الإدخالات في هذه النقطة وكم يجب أن تكون مفصلة بالنسبة لـ للجدول الأولى؟

٧- فيما يتعلق بجوابك رقم ٤ فسر كيف قمت بجعل العملية نموذجاً تلك العملية التي تتلقى طلب تدفق المعلومات للمنتج الجديد. هل كانت هذه العملية صعبة لتطبيق نموذج على الجدول؟ هل أخذت بعين الاعتبار طرق بديلة متعددة لإيضاح هذه العملية؟ إذا كان كذلك اشرح البدائل ولماذا اخترت التمثيل الذي رسمته في جدول المستوى زيرو للسؤال الرابع؟

٨- انظر إلى إجابتك عن السؤال الرابع وركز انتباهك على تدفق معلومات عملية طلب تمديد الإيجار. باستخدام ميكروسوفت فيجو ارسم جدول للمستوى ١ لهذه العملية بالاعتماد على وصف تدفق المعلومات هذا في الحالة وفي الوصف التالي: زيون يعطي رقم زبانيته أو اسمه ورقم منتج أو عنوان ثم برنامج my Broadway يجد في سجلاته معلومات الاستئجار لهذا المنتج متضمناً تاريخ الرد. ثم يقرر

الزيون أنه يمكن أن يعيد الغرض بالوقت المناسب و my Broadway لتظهر التمديد و يعطى المستخدم رسالة تأكيد.

٩- هل جوابك للسؤال ٧ يضع بالضرورة أية تغييرات لجوابك للسؤال الرابع؟ إذا كان كذلك ما هي هذه التغييرات؟ جهز مخطط جديد للمستوى الصفري لإعادة الغرض.

my Broadway سوف يرسل إجراء طلب تمديد

إيجار لبرنامج متبوع التسلية كما لو أنه نقطة بيع من نفس المصدر الذي صنع منه الطلب. برنامج متبوع التسلية يمكن أن يرفض الطلب إذا كان هناك أجور متراكمة على الزيون. حالما يصنع متبوع التسلية قراره يعيد شيفرة إلى my Broadway مشيراً إما القبول أو الرفض للطلب.

إذا كان القرار لا يعطى الزيون رسالة لشرح الرفض. إذا كان الجواب نعم تعدل بيانات الإيجار لدى

١٠- ابحث في قدرات مايكروسوفت فيجو لتخزين وتقرير إدخالات قاموس المشروع للأشياء على مخططات تدفق البيانات. ما هي قدرات أدوات CASE لا يزودها فيجو؟



## الفصل

### متطلبات تركيبة النظام:

### نمذجة البيانات المفاهيمية

### STRUCTURING SYSTEM REQUIREMENTS: CONCEPTUAL DATA MODELING

#### أهداف الفصل

#### Chapter Objectives

بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على:

- تعرف كل مصطلحات نمذجة البيانات (Data Modeling) الرئيسية التالية بدقة:
- نموذج البيانات المفاهيمية (Conceptual Data Model)، ومخطط الكيونة-العلاقة (Entity Relationship Diagram) (ER)، ونوع الكيونة (Entity Type)، ومثال الكيونة (Entity Instance)، والصفة (Attribute)، والمفتاح المرشح (Candidate Key)، والصفة متعددة القيم (Multivalued Attribute)، والعلاقة (Relationship)، ودرجة العلاقة (Relationship Degree)، والتعددية (Cardinality)، والكيونة الرابطة (Associative Entity).
- تطرح النوع الصحيح من الأسئلة لتحديد متطلبات البيانات (Data Requirements) لنظام المعلومات.
- ترسم مخطط الكيونة-العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R))، مثل أوضاع عملية مشتركة.
- تشرح دور نمذجة البيانات المفاهيمية (Conceptual Data Modeling) عند تحليل وتصميم (Analysis and Design) نظم المعلومات بالكامل.
- تميز بين العلاقات الأحادية والثنائية والثلاثية (Unary, Binary and Ternary Relationships) وإعطاء مثال لكل علاقة.
- تميز بين العلاقة (Relationship) والكيونة الرابطة (Associative Entity) واستخدام الكيونات الرابطة (Associative Entities) عند الحاجة إليها.
- تحوّل نموذج البيانات إلى عملية ونموذج منطقي والتي تمثل طرق مختلفة لوصف نظام المعلومات.

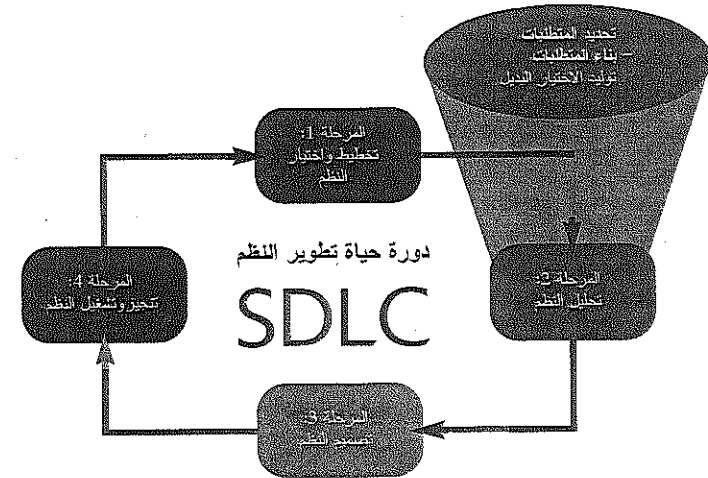
## تمهيد الفصل Chapter Preview

تعلمت في الفصل الخامس كيف تضع نموذج (Model) وكيف تحلل تدفق البيانات (Analyze The Flow of Data) (البيانات في حالة تحركها) (Data in Motion) من خلال خطوات يدوية أو آلية (Manual or Automated Steps)، وكيف توضح مخازن البيانات (Data Stores) (البيانات في حالة سكون) (Data at Rest) في مخطط تدفق البيانات (Data-Flow Diagram) ((DFD)).

مخططات تدفق البيانات (Data-Flow Diagrams) توضح كيفية ومكان وزمن استخدام البيانات وتغيرها في نظام المعلومات. ولكنها لا توضح التعريف والهيكل

والعلاقات بين البيانات. نمذجة البيانات (Data Modeling) وهي موضوع هذا الفصل تقدم وصفاً مهماً لهذه المصطلحات في نظام المعلومات. يقوم محللو النظم (Systems Analysts) بنمذجة البيانات (Data Modeling) خلال مرحلة تحليل النظم، كما هو موضح في الشكل ١-٦. تتم نمذجة البيانات (Data Modeling) في نفس الوقت مع خطوات متطلبات الهيكل الأخرى. يعتقد بعض مطوري النظم أن نموذج البيانات هو أهم جزء لكشف متطلبات نظام المعلومات وذلك لأربعة أسباب:

شكل ١-٦  
من بين الاجراءات الثلاثة لاجراء التحليل سوف نركز  
في هذا الفصل على بناء المخططات



أولاً: خصائص البيانات (The Characteristics of Data) التي تم التقاطها خلال نمذجة البيانات مهمة في تصميم قواعد البيانات والبرامج وشاشات الحاسوب والتقارير المطبوعة. على سبيل المثال الحقائق كهذه - تكون عناصر البيانات فيها عددية (Numeric)، يجب أن يكون المنتج في خط إنتاجي واحد فقط في وقت ما. خط القطعة الموجود في طلب الزبون لا يمكن أبداً أن يتحرك إلى طلب زبون آخر. كل هذه الأشياء مهمة لحل نظام المعلومات متكامل.

ثانياً: البيانات وليست عملية معالجتها هي أكثر الجوانب تعقيداً (Complex Aspects) في معظم أنظمة المعلومات الحديثة. على سبيل المثال، نظم معالجة العمليات الجارية (Transaction Processing Systems) فهي ذات تعقيد كبير في تدقيق البيانات (Validating Data) وتسوية الأخطاء (Reconciling Errors) وتنسيق حركة البيانات لقواعد البيانات المختلفة. نظم المعلومات الإدارية (Management Information Systems) (مثل متابعة المبيعات (Sales Tracking)، ونظم مساندة القرار (Decision Support Systems) (مثل استشار النقد لأجل قصير (Short-Term Cash Investment) وأنظمة المساعدة التنفيذية (Executive Support System) (مثل تخطيط الإنتاج) وهي عبارة عن بيانات كثيفة وتتطلب استخلاص البيانات من مصادر مختلفة.

ثالثاً: خصائص البيانات (مثل التنسيق والعلاقات مع بيانات أخرى) ثابتة إلى حد ما. وفي المقابل من مستقبل البيانات وتشكيل التقارير، وأي تقارير تستخدم تتغير باطراد مع الزمن. نموذج البيانات يوضح الطبيعة المتواصلة للمؤسسة وليس شكلها ولهذا تصميم نظام المعلومات يعتمد على البيانات أكثر من المعالجات أو المنطق ويجب أن يستمر النموذج لفترات طويلة وأن يكون مقيداً.

أخيراً: المعلومات الهيكلية (Structural Information) عن البيانات ضرورية جداً لخلق برامج بصورة آلية (Automatically).

في هذا الفصل نقوم بمناقشة المفاهيم الأساسية لنمذجة البيانات، ومخططات الكينونة - العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)). خلال مرحلة تحليل النظم من دورة حياة تطوير النظام، تُستخدم مخططات تدفق البيانات (Data-Flow Diagrams) لعرض البيانات في حالة تحركها (Data in Motion) ومخططات (E-R) لعرض العلاقة بين عناصر البيانات (Data Objects). وأيضاً نقوم بتوضيح رسم مخططات الكينونة-العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)) باستخدام أداة مايكروسوفت فيزيو (Microsoft Visio)، وقمنا بتوضيح قدرات هذه الأداة وحدود قدراتها.



## نمذجة البيانات المفهومية

## Conceptual Data Modeling

هو تمثيل لبيانات المؤسسة، والهدف من نموذج البيانات بهذه الطريقة هو توضيح أكبر قدر من القوانين عن المعنى والعلاقات البينية بين البيانات بقدر المستطاع. الكينونة-العلاقة (Entity-Relationship (E-R)) هي عبارة عن نماذج بيانات تستخدم مخططات توضح كيف تنظم البيانات في نظام المعلومات. الهدف الرئيسي من نمذجة البيانات المفهومية هو خلق مخططات الكينونة-العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)) دقيقة. ومكمل نظم تقوم بنمذجة البيانات المفهومية في نفس الوقت كما تقوم ببعض متطلبات خطوات الهيكلية خلال تحليل النظم. ويمكنك استخدام بعض الطرق مثل المقابلات الشخصية (Interviewing)، والاستبيانات (Questionnaires)، وجلسات الجاد (JAD Sessions) لجمع المعلومات لنمذجة البيانات المفهومية. وفي المجموعات الكبيرة لتطوير الأنظمة تكون هناك مجموعات فرعية لنمذجة البيانات المفهومية تركز انتباهها على المعالجة أو نمذجة المنطق. ومكمل نظم أنت تطور (أو تستفيد من تطوير أنظمة سابقة) نموذج بيانات مفهومي للنظام الحالي وتبنى نموذج بيانات مفهومي يساند النطاق (Scope) ومتطلبات (Requirements) النظام المعزز أو المقترح.

العمل لكل أعضاء الفريق منسق ومشارك عبر معجم أو مستودع المشروع (Project Dictionary or Repository). كما تمت مناقشته في الفصل الثاني، هذا المستودع والمقترن بمخططات ربما يصان بواسطة وسائل هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE Tools) أو أدوات خاصة مثل مايكروسوفت فيزيو (Microsoft Visio) سواء أكانت يدوية أم آلية، تدفق العملية (The Process Flow) والقرارات المنطقية وأوصاف نموذج البيانات للنظام يجب أن تكون متجانسة (Consistent) وكاملة لأن كل من هذه الأشياء يصف آراء مختلفة ولكنها تكملية لنفس نظام المعلومات. على سبيل المثال أسماء مخازن البيانات (Data Stores) في مخططات تدفق البيانات الأولية (Primitive-Level DFDs) غالباً تتطابق مع أسماء بيانات الكينونات (Data Entities) في مخططات الكينونة-العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)) وعناصر البيانات (Data Elements) في تدفقات البيانات (Data Flows) يجب أن تتطابق مع صفات الكينونة (Attributes of Entities) والعلاقات (Relationships) في مخططات الكينونة-العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)).

نمذجة البيانات المفهومية  
Conceptual Data Modeling  
النموذج التفصيلي يعرض  
البنية العامة لبيانات الشركة  
بشكل مستقل عن أي نظام  
إدارة قواعد البيانات أو  
اعتبارات تطبيقية أخرى.

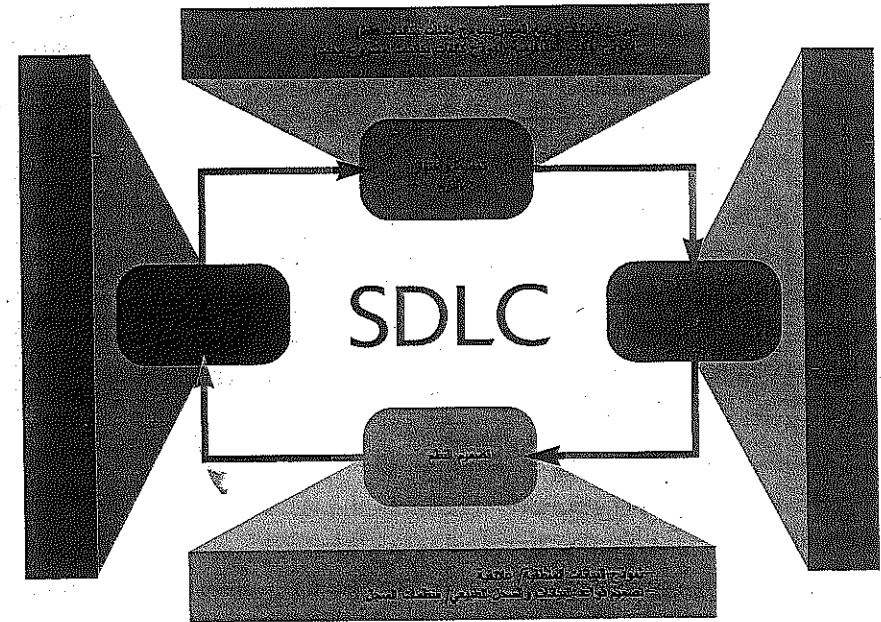
## عملية نمذجة البيانات المفهومية

## The Process of Conceptual Data Modeling

يبدأ محللو النظم نمذجة البيانات المفهومية (Conceptual Data Modeling) بتطوير نموذج البيانات للنظام الذي تم استبداله إذا كان النظام موجوداً وهذا ضروري لتخطيط الانتقال (Conversion) للسجلات أو قواعد البيانات الحالية إلى قواعد البيانات للنظام الجديد، وهذا جيد ولكن ليس كافياً لفهمك لمتطلبات نظام البيانات الجديد، ثم تقوم ببناء نموذج بيانات مفهومي جديد والذي يشمل كل المتطلبات للنظام الجديد التي اكتشفتها من طرق تقصي الحقائق (Fact-Finding Methods) التي استخدمتها خلال مرحلة تحديد المتطلبات. وفي الوقت الراهن آخذاً بالاعتبار انتشار النمذجة التجريبية (Prototyping) ومنهجيات التطوير السريعة الأخرى، تنشأ (Evolve) هذه المتطلبات غالباً من خلال تكرارات مختلفة للنموذج التجريبي (Various Iterations of a Prototype) ولهذا نموذج البيانات يتغير باستمرار. نمذجة البيانات المفهومية (Conceptual Data Modeling) هي نوع واحد فقط من نمذجة البيانات ونشاط تصميم قواعد البيانات الذي ينجز خلال عملية تطوير النظم (Systems Development Process)، ويوضح الشكل ٦-٢ الأنواع المختلفة لنمذجة البيانات وتصميم قواعد البيانات التي تحدث خلال دورة حياة تطوير النظم (Systems Development Life Cycle (SDLC)). إن طرق نمذجة البيانات المفهومية التي ناقشناها في هذا الفصل مناسبة لمهام مختلفة في أطوار التخطيط والتحليل (Planning and Analysis Phases). هذه الأطوار من دورة حياة تطوير النظم (Systems Development Life Cycle (SDLC)) تناقش مواضيع نطاق النظام (System Scope) والمتطلبات العامة (General Requirements) والمحتوى. وينشأ نموذج بيانات الكينونة العلاقة (E-R) Data Model من هوية المشروع (Project Identification) والاختيار أثناء التحليل ويصبح أكثر خصوصية ويكتسب صلاحية بواسطة التحليل التفصيلي لاحتياجات النظام.

في مرحلة التصميم، نموذج الكينونة-العلاقة (E-R Model) النهائي الذي تم تطويره في مرحلة التحليل يتناسب مع تصميم مدخلات ومخرجات النظام ويترجم إلى نسق يمكن من اتخاذ قرارات تخزين البيانات الحسي (Physical Data Storage).

خلال مرحلة التصميم الحسي (Physical Design) للبيانات يتم اختيار معايير تخزين البيانات (Data Storage Architectures). ثم في مرحلة التنجيز (Implementation) يتم تعريف الملفات وقواعد البيانات أثناء كتابة كود النظام. أثناء استخدام مستودع بيانات المشروع (Project Repository) نستطيع مثلاً إرجاع الحقل في سجل البيانات الحسي (Physical Data Record) إلى صفة البيانات المفهومية (Conceptual Data Attribute) التي مثلتها باستخدام مخطط الكينونة-العلاقة (Entity-Relationship Diagrams (E-R)). ولهذا يتم ربط خطوات نمذجة البيانات وتصميمها في كل أطوار دورة حياة تطوير النظام (SDLC) بمستودع بيانات المشروع (Project Repository).



شكل ٢-٦  
يوضح العلاقة بين عرض البيانات ودورة حياة تطوير الأنظمة

### المستلزمات والنواتج

#### Deliverables and Outcomes

معظم المنظمات اليوم تشكل نموذج البيانات المفهومية باستخدام نموذج الكينونة-العلاقة (Entity-Relationship) الذي يستخدم ترقيم خاص من المستطيلات والمعينات والخطوط وذلك لتوضيح المعنى المقصود من البيانات بقدر المستطاع ولهذا تكون المستلم الأولي (Primary Deliverable) من نمذجة البيانات المفهومية أثناء طور التحليل هو مخطط الكينونة-العلاقة (Diagram Entity-Relationship (E-R)). يظهر في الشكل ٢-٦ (أ) مخطط الكينونة-العلاقة (E-R). هذا الشكل يوضح الأصناف الرئيسية للبيانات (Major Categories of Data) (المستطيلات في الرسم) والعلاقات العملية بينها (الخطوط التي تربط بين المستطيلات). على سبيل المثال يصف الشكل ٢-٦ (أ) الآتي للعمليات الموصوفة، أحياناً يورد المورد القطع للشركة، والقطعة دائماً تُورد بواسطة مورد إلى أربع موردين. الحقيقة أن المورد أحياناً يورد فقط قطع تعني أن العمل يرغب في متابعة بعض الموردين بغض النظر عن ما يمكن

أن يوردوه. هذا المخطط يشمل اسمين على كل خط لإعطاء لغة واضحة لقراءة العلاقة في كل اتجاه. وللتبسيط نحن لن نتطرق لوضع اسمين على الخطوط في مخططات الكينونة-العلاقة (E-R) في هذا الكتاب، إلا أن العديد من المنظمات تستخدم هذا المبدأ.

ومن الشائع جداً أن مخططات الكينونة-العلاقة (E-R) يتم تطويرها باستخدام وسائل هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE Tools) أو باستخدام أدوات رسم ذكية أخرى (Smart Drawing Packages). وتوفر هذه الأدوات وظائف لتسهيل اتساق نماذج البيانات عبر الأطوار المختلفة من تطوير النظم وإلا الهندسة العكسية لقاعدة البيانات الموجودة إلى مخطط الكينونة-العلاقة (E-R) وقدم توثيق (Documentation) للكائنات (Objects) الموجودة في الرسم. من أشهر الأدوات أداة مايكروسوفت فيزيو (Microsoft Visio).

يوضح الشكل ٢-٦ (ب) ما يقابل الشكل ٢-٦ (أ) باستخدام الفيزيو (Visio). هذا المخطط تم تطويره باستخدام أداة تخطيط نموذج قاعدة البيانات (Database Model Diagram Tool). تحدد خيارات وإعدادات مستند قاعدة البيانات كمجموعة علاقية رسمية (Relational Symbol Set) وأسماؤه مفهومية على المخطط (Conceptual Names on The Diagram) ومبدأ إتاحة الخيار أيضاً تم إظهاره كما تم توضيح العلاقات باستخدام التشكيل المسمى بقدم الغراب (Crow's Foot) مع أسماء أمامية وخلفية للعلاقة، هذه الخيارات جعلت فيزيو (Visio) يرسم نموذج علاقة كائنات تشابه المعايير المستخدمة في هذه القطعة بكل دقة.

تتطلب العلاقات مثل يورد/مورد بواسطة بين المورد والقطعة في الشكل ٢-٦ (أ) صنف (Category) بسيط من البيانات (يسمى القطعة الموردة في الشكل ٢-٦ (ب))، وذلك لأن الفيزيو Visio لا يدعم تمثيل هذه العلاقات التي تسمى علاقات متعدد إلى متعدد (Many-to-Many Relationships).

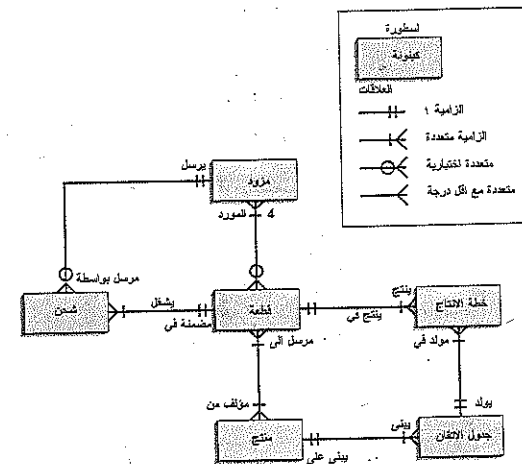
يمكن تسمية العلاقات في الاتجاهين ولكن هذه الأسما تظهر في مربع نصي (Text Box) على خط العلاقة (Relationship Line) ويفصل بواسطة فاصلة مائلة.

تورد المحددات مثل القطعة دائماً من أربعة موردين كحد أقصى ولا تظهر هذه في المخطط ولكنها موثقة في (The Miscellaneous set of Database Properties of the relationship).

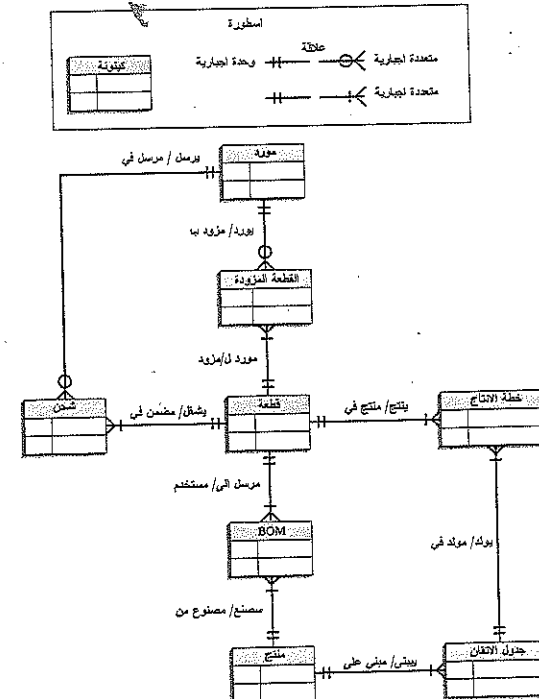
يشمل رمز Symbol كل صنف من البيانات (مثلاً: الشحن) مجالاً لسرد الخصائص الأخرى لكل صنف من البيانات (على سبيل المثال كل الصفات (Attributes) أو أعمدة البيانات التي تعرفها عن ذلك الصنف). سوف نشرح هذا لاحقاً في هذا الفصل.

نركز في هذا الفصل على مخططات الكينونة-العلاقة E-R التقليدية، إلا أننا سوف ندخل إصدار الفيزيو (Visio Version) في عدة مناسبات حتى نتمكن من معرفة كيفية عرض نموذج بيانات مفهومي في هذه الأداة الشهيرة لقواعد البيانات.

شكل ٣-٦  
اختبار بيانات تصورية لشكل المخططات  
(أ) الترقيم القياسي E-R



شكل ٣-٦  
اختبار بيانات تصورية لشكل المخططات  
(ب) الترقيم القياسي E-R



هنالك أربعة مخططات للكيونة-العلاقة (E-R) يتم إنتاجها وتحليلها أثناء نمذجة البيانات المفاهيمية.

١ - مخطط الكيونة-العلاقة (E-R) الذي يغطي البيانات المطلوبة في تطبيق المشروع وهذا يسمح بالتركيز على متطلبات البيانات دون أن تنقيد بالتفاصيل غير الضرورية.

٢ - مخطط الكيونة-العلاقة (E-R) لنظام التطبيق الذي تم استبداله (الفرق بين هذا المخطط والأول الذي يوضح ما هي التغييرات التي يجب إجراؤها لتغيير قواعد البيانات لتناسب التطبيق الجديد) هذا بالطبع لا يتم إذا كان النظام المقترح يدعم وظيفة عمل جديدة.

٣ - مخطط الكيونة-العلاقة (E-R) لكل قاعدة بيانات والتي تنشأ منها بيانات التطبيق الجديد (وذلك لأن عدة تطبيقات تشترك في نفس قاعدة البيانات أو حتى عدة قواعد بيانات) هذا المخطط والمخطط الأول يوضح كيف يشارك التطبيق الجديد في محتويات قواعد البيانات المستخدمة بصورة واضحة.

٤ - مخطط الكيونة-العلاقة (E-R) لكل قاعدة بيانات والتي تم استخلاص بيانات للنظام الذي تم استبداله (ومرة أخرى الاختلاف بين هذا المخطط والمخطط الثالث يوضح ما هي التغييرات في قواعد البيانات العامة التي يجب عملها لتنفيذ التطبيق الجديد). حتى إذا لم يتم استبدال النظام فإن فهم نظم البيانات الموجودة ضروري لمعرفة أين سيتم وضع البيانات الجديدة وأيضاً معرفة هيكلية البيانات (Data Structures) الموجودة والتي يجب تغييرها لإيواء بيانات جديدة.

هناك مستلم (Deliverable) آخر من نمذجة البيانات المفاهيمية هو مجموعة مدخلات البيانات التي تخزن في معجم أو مستودع المشروع (Project Dictionary or Repository). المستودع (The Repository) هو عبارة عن آلية لربط البيانات والعملية والنماذج المنطقية لنظام المعلومات. هناك مثلاً روابط واضحة بين نموذج البيانات ومخطط تدفق البيانات (Data-Flow Diagram). وثمة روابط مهمة ينبغي توضيحها هنا باختصار:

- ⊕ أن عناصر البيانات المضمنة في تدفق البيانات (Data Flows) تظهر أيضاً في نموذج البيانات والعكس. يجب أن تضمّن في نموذج البيانات أي بيانات خام (Raw Data) التقطت ثم تحفظها في مخزن البيانات (Data Store). ويمكن لنموذج البيانات أن يشتمل فقط على البيانات التي التقطت أو التي حوسبت من البيانات الملتقطة. وبما أن نموذج البيانات هو صورة عملية عامة من البيانات يمكن تضمين كل من البيانات التي تم جمعها يدوياً وآلياً.
- ⊕ يجب أن يرتبط كل مخزن بيانات في نموذج المعالجة (Process Model) بكائنات العمل (Business Objects) (كيونات البيانات Data Entities) الممثلة في نموذج البيانات. مثلاً في الشكل ٥-٥ يجب أن تكون قائمة محتويات سجل البيانات المخزنة ماثلة لإحدى أو عدة كائنات بيانات (Data Objects) موجودة في نموذج البيانات.

جمع المعلومات لنمذجة البيانات المفاهيمية

Gathering Information for Conceptual Data Modeling

يجب أن تشتمل طرق تحديد المتطلبات على الأسئلة التي تركز على البيانات وليس فقط على العمليات والمنطق. مثلاً أثناء المقابلات مع مستخدمي النظم يجب طرح أسئلة محددة لكي تحصل على وجهات نظر حول البيانات المطلوبة

لتطوير نموذج البيانات. وفي أجزاء متقدمة من هذا الفصل قمنا بإدخال بعض المصطلحات الخاصة والتراكيب المستخدمة في نماذج البيانات ويمكنك فهم أنواع الأسئلة التي يجب الإجابة عليها خلال تحديد المتطلبات بدون فهم لغة نموذج البيانات. وتكون هذه الأسئلة ذات صلة بفهم القوانين والسياسات التي تعمل بها المنطقة التي يدعمها نظام المعلومات، بمعنى أن نموذج البيانات يوضح ماذا تعمل المؤسسة وما هي الضوابط التي تحكم كيفية العمل الذي يمارس في المؤسسة. فأنت لست بحاجة إلى معرفة كيف أو متى تعالج البيانات أو تستخدم لخلق نموذج من البيانات. وأنت تقوم بعمل نموذج البيانات بطريقة نموذجية من اتحاد مجموعة من وجهات النظر مع بعضها البعض.

وجهة النظر الأولى تسمى طريقة الأعلى-أسفل (Top-Down) فهي تستنتج البيانات من فهم عميق لطبيعة العمل وليس من متطلبات محددة للمعلومات في عرض الحاسوب أو التقارير أو هياكل العمل. ويشرح الجدول ٦-١ بصورة موجزة الأسئلة الرئيسية لطرحها على مستخدم النظم ومُدراء العمل حتى تتمكن من تطوير نموذج بيانات كامل ودقيق. وتم طرح الأسئلة قصداً حسب شروط العمل، وبالطبع شروط التقنية لا تعني الكثير لمُدراء العمل ولهذا يجب أن تتعلم أن تصيغ أسئلتك حسب مصطلحات العمل.

بدلاً عن ذلك يمكنك جمع المعلومات لنموذج البيانات بمراجعة مستندات وأرشيف العمل وشاشات الحاسوب والتقارير وهياكل العمل المعمول بها والتي يتم التعامل معها.

هذا المنظور الثاني لكسب فهم البيانات غالباً يسمى طريقة الأسفل-أعلى Bottom-Up وتظهر مستندات العمل هذه على شكل تدفق البيانات على مخطط تدفق البيانات DFD وتظهر البيانات التي يعالجها النظام والتي ربما تكون البيانات التي يجب معالجتها في قواعد البيانات. خذنا مثلاً الشكل ٦-٤ والذي يوضح نموذج طلب الزبون والذي يستخدم في Pine Valley Furniture.

من النموذج الذي يظهر في الشكل ٦-٤، قررنا أن البيانات التالية يجب حفظها في قاعدة البيانات:

رقم الطلب	رقم العميل
تاريخ الطلب	الاسم
تاريخ التسليم	العنوان
رقم المنتج	مفتاح الدولة - المدينة
الوصف	
الكمية المطلوبة	
سعر الوحدة	

أيضاً نرى أن كل طلب هو من عميل واحد، ويمكن أن يكون للطلب عدة قطع وكل قطعة تنتج منتج واحد. نستخدم هذا النوع لفهم عمل المنظمة لتطوير نماذج البيانات.

جدول ٦-١. الأسئلة التي يجب طرحها على مستخدم النظم لتطوير نموذج بيانات كامل ودقيق.

- ١- كينونات البيانات وأوصافها ما هي كائنات وعمرات العمل؟ ما نوع الأشخاص والأماكن والأشياء والمواد المستخدمة والمتفاعلة في هذا العمل التي يجمع عنها البيانات كمثل يمكن أن يكون موجود؟
- ٢- المفتاح المرشح ما هي المواصفات الفردية التي تميز كل نوع من الآخر؟ هل هذه المواصفات تميز ملامح التغيير بمرور الزمن أو أنها ثابتة؟
- ٣- الصفات والمفاتيح ما هي الخصائص التي تميز كل مكون وعلى أي أساس يتم التفضيل أو الاختيار بين الأشياء أو تأهيلها أو تصنيفها. ماذا يجب أن تعرف عن كل مكون حتى تدبر العمل؟
- ٤- الضوابط الأمنية ومن الذي يعرف معنى البيانات ومن المسئول عنها كيف تستخدم هذه البيانات بمعنى هل أتت مصدر البيانات للمؤسسة؟ عند رجوعك للبيانات تقوم بتعديلها أم بتمييزها؟ من هم الذين غير مسموح لهم باستخدام هذه البيانات؟ ومن المسئول بإنشاء قيم شرعية لاستخدام هذه البيانات؟
- ٥- المصادقية والابعاد الزمنية ما هي الفترة التي تكون خلالها مهتم بهذه البيانات؟ هل تحتاج إلى اتجاهات تاريخية أو زمنية أو قيم حالية؟ أو مقادير أو معدلات؟ إذا كانت خاصية المكون تتغير عبر الزمن؟ هل يجب عليك معرفة القيم المطلقة؟
- ٦- العلاقات ومصادقيتها ما هي الأحداث التي وقعت وتتضمن ارتباطات بين المكونات المختلفة؟ ما هي الأنشطة الطبيعية أو تغييرات العمل التي تشمل معالجة مكونات بيانات عدة من نفس النوع أو من نوع مختلف.
- ٧- قوانين التكامل، ادتي-الحادث واقصى درجة مصادقية للابعاد الزمنية للبيانات

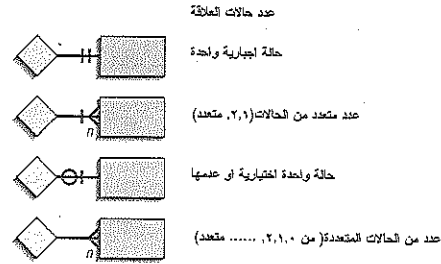
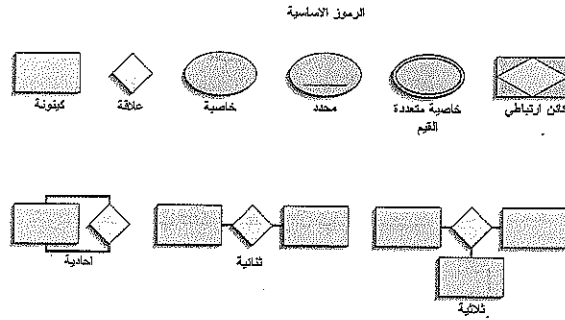
شكل ٦-٤  
طلب زبون من مستخدم في PVF

طلب العميل PVF

رقم الطلب ٦١٢٨٤ الاسم  
تصاميم معاصرة  
العنوان  
١٢٢ شارع OEA

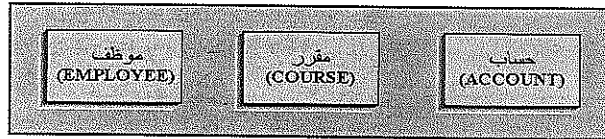
مفتاح الدولة - المدينة  
ASTORIA, OR  
تاريخ الطلب ٢٠٠٥/٥/١١

رقم الصنف	بيانات	الكمية المطلوبة	سعر الوحدة
M128	حقيبة	٤	٢٠٠,٠٠
B381	وزارة	٢	١٥٠,٠٠
R210	طاولة	١	٥٠٠,٠٠



شكل ٦-٥  
تخطيط علاقات كيونوية  
الترقيم : الرموز الأساسية  
درجة العلاقة: العلاقات  
المستطيل يمثل كائنات الماس يمثل  
علاقة بين كائنين أو أكثر

وفي نموذج علاقة الكيانات يوضع الاسم داخل مستطيل يمثل ذلك الكيونة. مثلاً



مثال كيونة  
Entity instance  
عبارة عن ظهور منفرد لنوع  
الكيونة.

مثال الكيونة Entity instance: هي ظهور وحيد لنوع الكيونة. نوع الكيونة يعرف مرة واحدة فقط في نموذج البيانات بينما أمثلة عدة لنفس الكيونة يمكن أن تمثل بواسطة البيانات المخزنة في قاعدة البيانات.

## مقدمة إلى نمذجة مخطط الكيونة-العلاقة

### Introduction to Entity-Relationship Modeling

يستخدم تشكيل نمذجة الكيونة-العلاقة (E-R) ثلاثة مكونات رئيسية هي:

كيونات البيانات (Entity) والعلاقات (Relationships) والصفات (Attributes) المرتبطة بهم. يوجد العديد من تشكيلات مخططات الكيونة-العلاقة (E-R) كما أن الكثير من وسائل هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE Tools) تدعم التشكيلات المتعددة. وللتبسيط اتخذنا تشكيل واحد وشائع لهذا الكتاب والذي يسمى بترميز قدم الغراب (Crow's Foot). إذا استخدمت تشكيل آخر في دورات أو كتاب يجب أن تكون قادراً على الترجمة بين التشكيل بسهولة.

ومخطط الكيونة-العلاقة (E-R) هو تمثيل منطقي ورسومي مفصل يمثل بيانات منظمة ما أو دائرة عمل. مخطط الكيونة-العلاقة (E-R) هو عبارة عن نموذج للكيونات في بيئة عمل والعلاقات والروابط بين تلك الكيونات. يتم استخدام المستطيل لتمثيل الكيونة والمعين لتمثيل علاقة بين كيونتين أو أكثر. التشكيل المعتمد لمخططات الكيونة-العلاقة (E-R) يمكن رؤيته في الشكل ٦-٥.

الكيونات

Entities

الكيونة

Entity

شخص، مكان، كائن، حدث، مفهوم في بيئة المستخدم التي تورد المنظمة الإبقاء على بياناتها

يمكن أن تكون شخصاً أو مكاناً أو كائناً أو حدثاً أو مفهوماً في بيئة المستخدم والتي ترغب المنظمة في جمع البيانات عنها. كما ذكر في جدول ٦-١ فإن أول سؤال حول جمع المتطلبات يجب أن يسأله المحلل يتعلق بكيونات البيانات. والكيونة لها هويتها الخاصة التي تميزها عن الكيونات الأخرى. فيما يلي أمثلة لبعض الكيونات:

- ⊗ شخص: عامل - طالب - مريض.
- ⊗ مكان: ولاية - إقليم - دولة - فرع.
- ⊗ كائن: ماكينة - بناء - سيارة - منتج.
- ⊗ حدث: بيع - تسجيل - تجديد.
- ⊗ مفهوم: حساب - دورة - مركز عمل.

هنالك فرق مهم بين أنواع الكيونة (Entity Types) وأمثلة الكيونة (Entity Instances).

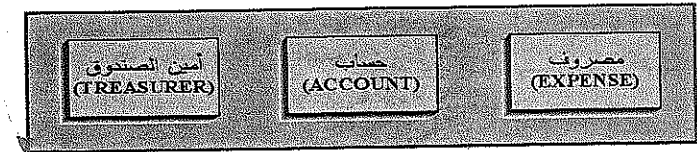
نوع الكيونة

Entity Type

مجموعة من الكيونات التي تشترك في الخصائص العامة أو الشخصية

نوع الكيونة (Entity Type) هو مجموعة من الكيونات التي لها ميزات أو خصائص مشتركة فيما بينها. كل كيونة في مخطط الكيونة-العلاقة (E-R) تعطى اسماً. ولأن الاسم يمثل مجموعة كيونات لذلك يكون مفرداً. وأيضاً لأن الكيونة عبارة عن جسم فإننا نستخدم اسماً بسيطاً لتسمية نوعه. تستخدم الحروف الكبيرة في تسمية نوع الكيونة (Entity Type).

مثلاً هنالك نوع كينونة واحد (موظف) في معظم المؤسسات ولكن ربما يوجد مئات بل آلاف الأمثلة لتلك الكينونة المخزنة في قاعدة البيانات. هناك خطأ شائع قد يرتكب عند تعلم رسم (مخطط الكينونة - العلاقة ER) خصوصاً إذا كنت تعرف كيف تقوم برسم مخططات تدفق البيانات مسبقاً. والخطأ هو أن تخلط بين كينونات البيانات مع المصادر ومخرجات النظام أو مع مستخدم النظام وأيضاً أن تخلط بين العلاقات مع تدفق البيانات. هنالك قانون بسيط لتجنب ذلك الخلط هو أن كينونة البيانات الحقيقية يكون لها عدة أمثلة ممكنة كل مثال له خاصية مميزة كما يكون لها أيضاً أجزاء وصفية للبيانات. انظر أنواع الكينونات التالية التي ربما تكون مرتبطة بنظام مصاريف كنيسة ما.



في هذا الوضع المديرية المالية للكينونة تدير حسابات وسجلات مصاريف الصفقات مع كل حساب. ولكن هل نحتاج إلى متابعة البيانات حول أمين صندوق الكينونة ومراقبتها للحسابات كجزء من هذا النظام المحاسبي. فأمين الصندوق هو شخص يقوم بإدخال بيانات عن الحساب ومصاريف الصفقات حسب الفئات. ولوجود أمين صندوق واحد لا تكون هنالك حاجة لحفظ بيانات الخزنة. ومن ناحية أخرى إذا كان لكل حساب مدير حساب مسئول عن حسابات معينة ربما نحتاج أن يكون لدينا نوع كينونة (مدير حسابات) بمواصفات خاصة وأيضاً بعلاقات بأنواع الكينونة الأخرى.

في نفس هذا الوضع هل تقرير المصاريف بصفات نوع كينونة؟ بما أن تقرير المصاريف يحسب من مصاريف الصفقات وأرصدة الحساب فإنه يعتبر تدفق البيانات وليس نوع الكينونة. وبالرغم من أن هنالك أمثلة عدة لتقارير المصاريف بمرور الزمن فإن محتويات التقرير يتم تمثيلها بواسطة أنواع الكينونة حساباً ومصاريفاً.

الصفات

Attributes

كل كينونة لها مجموعة من الصفات المرتبطة بها. فالصفة عبارة عن ميزة أو خاصية لكينونة ما ذات أهمية للمنظمة (العلاقات ربما تكون لها صفات كما سترى في الجزء الخاص بالعلاقات).

الصفات  
Attribute  
ملكية أو خاصة مساهمة  
لكينونة ذات أهمية للمنظمة

السؤال عن الخصائص هو السؤال الثالث الموضح في الجدول ٦-١ وفيما يلي بعض أنواع الكينونات التقليدية مع الصفات المرتبطة.

طالب: هوية الطالب، اسم الطالب، العنوان، رقم التلفون، التخصص.

سيارة: رقم السيارة، اللون، الوزن، القوة.

موظف: هوية الموظف، اسم الموظف، العنوان، المهارات.

استخدمنا أساء تبدأ بحرف أولي كبير يتبعها حرف (Low-case) لتسمية الصفة، في مخططات (ER) الكينونة تمثل الصفة من خلال وضع الاسم داخل شكل بيضاوي مرتبط بخط مع الكينونة ذات العلاقة. أحياناً يتم وضع الصفات في قائمة داخل مستطيل الكينونة تحت اسم الكينونة. في معظم أدوات رسم مخطط الكينونة - العلاقة (E-R). مثل (Microsoft Visio) تكتب الصفات في قائمة داخل مستطيل الكينونة وتحت اسم الكينونة.

المفاتيح المرشحة والمعرفات

Candidate Keys and Identifiers

أي نوع كينونة يجب أن يكون لها صفة أو عدة صفات تميز مثال معين عن بقية الأمثلة لنفس نوع الكينونة. المفتاح المرشح أو المعرف هو صفة أو مجموعة من الصفات تعرف بشكل انفرادي مثلاً لنوع كينونة معينة. يمكن أن يكون المفتاح المرشح أو المعرف لنوع الكينونة طالب هو رقم الهوية.

وأحياناً يكون مطلوباً أكثر من صفة لتعرف كينونة انفرادية. خذ مثلاً نوع كينونة (لعبة لرابطة كرة السلة). الصفة اسم الفريق ليست المفتاح المرشح أو المعرف لأن كل فريق يلعب عدة مباريات. إذا لعب فريق مباراة واحدة في بلدة ضد أي فريق آخر. عندئذ يكون اتحاد صفات الفريق المضيف والفريق الزائر هي المفتاح المعرف للعبة.

بعض الكينونات يمكن أن يكون لها أكثر من مفتاح مرشح، المفتاح المرشح للموظف هو هوية الموظف/ المفتاح الثاني هو اتحاد هوية الموظف وعنوانه (بافتراض أنه لا يوجد موظفان بنفس الاسم يعيشان في نفس العنوان). إذا كان هنالك أكثر من مفتاح واحد مرشح يجب أن يختار المصمم أحد المفاتيح المرشحة كمعرف. المعرف هو مفتاح مميز أو مرشح تم اختياره ليستخدم كصفة مميزة لنوع الكينونة.

يجب اختيار المعرفات (Identifiers) بدقة؛ لأنها مهمة لتكامل البيانات. عند اختيار

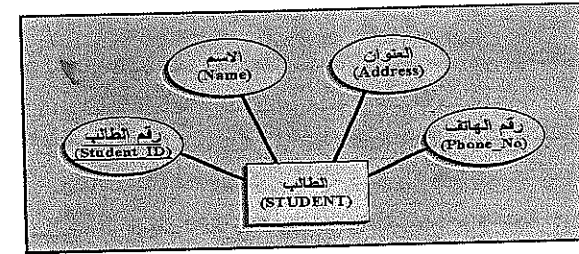
المعرفات يجب أن تطبق القوانين التالية:

١- اختر مفتاح مرشح لا يغير قيمته خلال حياة كل مثال لنوع كينونة معينة، مثلاً اتحاد اسم الموظف وعنوانه من المحتمل أن يكون اختياراً ضعيفاً كمفتاح أساسي للكينونة موظف لأن قيم اسم الموظف وعنوانه يمكن أن يتغيرا بسهولة خلال فترة عمل الموظف.

المفتاح المرشح  
Candidate Key  
صفة أو تركيبة من الصفات  
تعرف بشكل انفرادي كل  
مثال لنوع الكينونة

المعرف  
Identifiers  
مفتاح مرشح تم اختياره  
تخصيصاً تعريف مميزة لنوع  
كينونة

- ٢- اختر مفتاح مرشح بحيث تضمن أن صفة مثال الكيونة تكون ذات قيم صحيحة وليس خالية. ولتأكد من القيم الصحيحة ربما تحتاج إلى إدخال بعض الضوابط لإدخال البيانات وإجراءات الصيانة لاستبعاد إمكانية الوقوع في الأخطاء وإذا كان المفتاح المرشح هو اتحاد من صفتين أو أكثر تأكد أن كل أجزاء المفتاح ذات قيم صحيحة.
- ٣- تجنب استخدام ما يسمى بالمفاتيح الذكية، التي يعني تركيبها التصنيف، الموقع، وخصائص الكيونة الأخرى، مثلاً استخدام أول رقمين للمفتاح للإشارة إلى موقع المستودع. مفاتيح كهذه تعدل غالباً لتغير الظروف التي تجعل قيم المفتاح الأساسي غير صالحة.
- ٤- قم باستخدام مفاتيح ذات صفة منفردة عوضاً عن المفاتيح المركبة الكبيرة. مثلاً الصفة التي تسمى (Game-ID) يمكن استخدامها للكيونة (Game) بدلاً عن تركيب من صفة الفريق المضيف والفريق الزائر. يتم وضع خط تحت اسم المعرف لكل كيونة في مخطط الكيونة - العلاقة (E-R). النموذج التالي يوضح تمثيل نوع الكيونة الطالب باستخدام تمثيلات مخطط الكيونة - العلاقة (E-R).



الشكل التالي يوضح التمثيل المكافئ باستخدام (Microsoft Visio).

الطالب (STUDENT)	
PK	رقم الطالب (Student ID)
	الاسم (Name) العنوان (Address) رقم الهاتف (Phone No)

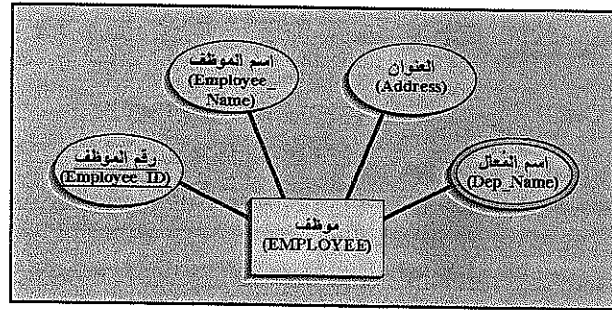
باستخدام تمثيل (Microsoft Visio) تم وضع المفتاح الرئيسي تحت اسم الكيونة مباشرة بالترقيم (PK) والمفتاح الرئيسي تم وضع خط تحته، كل الخصائص المطلوبة مثل مثال الكيونة (الطالب) يجب أن تكون ذات قيم هوية الطالب واسمه) كتبت هنا بالخط السميك.

### الصفات المتعددة القيم Multivalued Attributes

الصفات متعددة القيم  
Multivalued Attributes  
هي صفة يمكن أن تأخذ قيمة  
أو أكثر لكل مثال كيونة

الصفة المتعددة القيم هي التي تأخذ أكثر من قيمة لكل مثال كيونة. افترض أن (اسم المعال) هو أحد خصائص الموظف. إذا كان للموظف أكثر من شخص معال في هذه المثال تعتبر الصفة متعددة القيم.

أثناء التصميم المفهومي هنالك رمزين خاصين أو تمثيل للإشارة إلى الصفات المتعددة القيم. الأول هو استخدام خط بيضاوي مزدوج ولهذا الكيونة موظف يمكن رسمه كالآتي:



عدة أدوات رسم ك (Microsoft Visio) لا تؤيد الخصائص المتعددة القيم داخل الكيونة. ولهذا هنالك طريقة أخرى لفصل البيانات المتكررة إلى كيونة أخرى تسمى الكيونة (الضعيف) أو (attributive) ثم بعد ذلك استخدام العلاقة لربط الكيونة بكيونتها الرابطة المنتظمة. وهذه الصفة تعالج بسهولة عدة خصائص متكررة مع بعض تسمى المجموعة المتكررة. مثلاً الاسم التابع - العمر وعلاقة الموظف (الزوج - الطفل - الوالدين .. إلخ) فهي خصائص متعددة القيم عن الموظف وهذه الخصائص تتكرر مع بعض ويمكننا توضيح ذلك باستخدام (attributive entity) والمعال والعلاقة موضحة هنا ببساطة بخط بين المعال والموظف. والرمز (crow's foot) المجاور للمعال يعني إمكانية وجود عدة معالين لنفس الموظف. بعض تمثيل مخطط الكيونة وأدوات المثال تستخدم رمز خصائص لتحديد الكيونة الضعيف. التمثيل الأكثر شيوعاً يضع خط مزدوج على حدود مربع الكيونة أو علامة على خط العلاقة.

الشكل ٦-٣ (أ) و (ب) مثلا لا تشمل علاقة المعين، وسائل أخرى مثل مصمم علاقة الكيئونة، في مايكروسوفت أكسس لا تشمل حتى أسماء العلاقات. دائما تستخدم اسم العلاقة في هذا الكتاب وأحيانا تستخدم عبارتين فعليتين لكي يوجد اسم واضح للعلاقة في كل اتجاه، منظمك ستحدد المعايير التي ستبناها.

### نمذجة البيانات المفهومية ونموذج الكيئونة - العلاقة Conceptual Data Modeling and the E-R Model

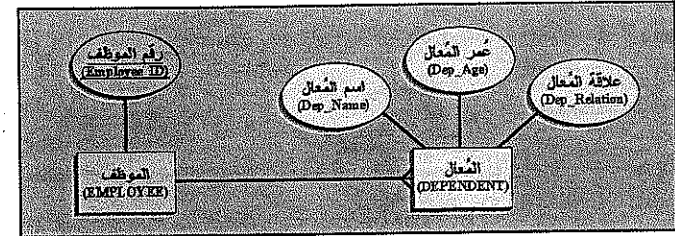
الجزء السابق قدم أساسيات نموذج تمثيل بيانات علاقة الكيئونات، الصفات والعلاقات. إن هدف نموذج البيانات المفهومية هو الحصول على معنى للبيانات بقدر المستطاع ويسمونها محلي النظم بقوانين العمل. وكلما أمكن صياغة تفاصيل البيانات إلى نموذج كلما كان تصميم وبناء النظام أفضل، وعلاوة على ذلك يمكن أن تضمن كل هذه التفاصيل في مستودع آلي للبيانات. مثل إدارة المثال وإذا كانت إدارة المثال قادرة على توليد كود تتعلق بالبيانات والبرامج كلما عرفنا الكثير عن البيانات ويزداد إنتاج الشفرات آليا، هذا سيجعل بناء النظام أكثر دقة وسرعة. والأهم إذا تمكنا من حفظ أو صاف مستودع البيانات بالكامل يمكننا من إعادة توليد النظام كلما تغيرت قوانين العمل. ولأن الصيانة مكلفة جدا في أي نظام معلوماتي فإن الكفاءات التي اكتسبتها نظم الصيانة على مستوى القانون وليس الشفرة تقلل من التكلفة بشدة. في هذا القسم اكتشفنا مفاهيم مطلوبة وأكثر تقدما لصياغة نموذج البيانات بالكامل ولتعلم كيفية تقييم نموذج علاقة الكيئونات التي تمثل هذه المفاهيم.

#### درجة العلاقة

#### Degree of a Relationship

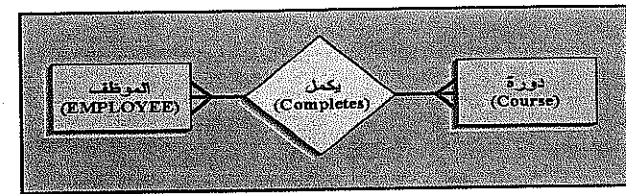
هي عدد أنواع الكيئونات التي تساهم في إنشاء العلاقة وبناء على ذلك فإن العلاقة أكمل الموضحة مسبقا من الدرجة الثانية لوجود نوعين من الكيئونات، هما الموظف والدورة. أكثر العلاقات شيوعا من نموذج الكيئونات هي الدرجة الأولى (Unary) والعلاقة الثنائية (Binary)، والعلاقة من الدرجة الثالثة (Ternary) أعلى درجة من العلاقات ممكن وجودها ولكنها نادرة ما تستخدم لذلك حصرننا حول هذه الثلاث أنواع. وأمثلة للعلاقات من الدرجة الأولى والثانية والثالثة تظهر في الشكل ٦-٦.

علاقة الدرجة الأولى (Unary Relationship): أيضا تسمى العلاقة التكرارية، فالعلاقة من الدرجة الأولى هي علاقة بين أمثلة نوع واحد من الكيئونات، فهتالك مثالين في الشكل ٦-٦ في المثال الأول (متزوج من) موضحة كعلاقة واحد لواحد بين أمثلة نوع الكيئونة (الشخص) بمعنى كل شخص يكون متزوج من شخص آخر حاليا.



### العلاقات Relationships

العلاقات هي بمثابة الغراء الذي يجعل المكونات المختلفة لنموذج علاقة الكيئونات متساسة مع بعض. في الجدول ٦-١ السؤال ٥، ٦ و ٧ يتعامل مع العلاقات. العلاقة هي اتحاد بين أمثلة نوع أو أكثر لأنواع الكيئونة التي تكون ذات فائدة للمؤسسة. الاتحاد عادة يعني أن حدث قد حصل وأن ثمة رابط طبيعي موجود بين أمثلة الكيئونة. لهذا السبب تم عنوان العلاقات بعبارات ظرفية. مثلا قسم التدريب في شركة مهتم بمتابعة الدورات التي أكملها الموظفون. هذه تقود إلى علاقات تسمى يكمل (Completes) بين أنواع الكيئونات الموظف والدورة التي ترسم كالتالي:



كما هو موضح بهذه الخطوط، هذه علاقة متعددة إلى متعدد كل موظف يمكن أن يكمل أكثر من دورة. وكل دورة يمكن إكمالها بأكثر من موظف واحد. وبصورة أكثر وضوحا يمكن أن تستخدم علاقة يكمل (Completes) لتحديد دورات محددة أكملها موظف معين. بالمقابل يمكننا تحديد هوية كل موظف يكون قد أكمل دورة معينة. ولتجنب تداخل نموذج الكيئونات مع رموز أكسس. معظم المؤسسات والأدوات مثلا Microsoft Visio لا تشمل علاقة معين ويقوم فقط بوضع عبارة للعلاقة قرب الخط،

الدرجة  
Degree

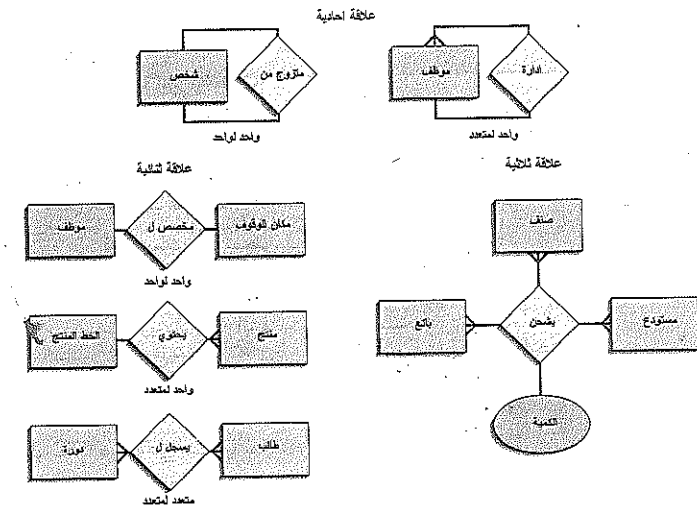
هي عدد أنواع الكيئونات  
التي تشارك في العلاقة

علاقة الدرجة الأولى  
Unary Relationship

هي علاقة بين أمثلة نوع كيئونة



في المثال الثاني العلاقة (يدير) موضحة كعلاقة واحد لمتعدد بين أمثلة نوع كينونة واحد وهو الموظف، باستخدام هذه العلاقة يمكننا تحديد الموظفين الذين يرفعون تقرير إلى مدير معين، أو قراءة العلاقة المذراء في الاتجاه المعاكس من هو مدير الموظف المعني.



شكل ٦-٦  
توضيح الأمثلة للعلاقات الثنائية E-R

### العلاقة الثنائية

#### Binary Relationship

العلاقة الثنائية هي علاقة بين مثالين لنوعين من الكينونات فهي أكثر نوع من العلاقات موجود أو مصادف في نموذج البيانات. ويوضح الشكل ٦-٦ ثلاثة أمثلة الأولى واحد لواحد تشير أن لكل موظف مكان مخصص للوقوف وكل مكان موقوف مخصص لموظف واحد.

الثانية واحد لمتعدد توضح أن خط المنتج يمكن أن يحتوي على عدة منتجات وكل منتج ينتمي إليه خط منتج واحد. الثالثة متعدد إلى متعدد توضح أن الطالب يمكن أن يسجل لأكثر من دورة وإن كل دورة يمكن أن تحتوي على عدد من الطلاب المسجلين.

### العلاقة الثنائية

#### Binary Relationship

هي علاقة بين أمثلة نوعين من الكائنات

### العلاقة الثلاثية

#### Ternary Relationship

فهي علاقة متنوعة بين أمثلة ثلاثة أنواع من الكينونات. في المثال الموضح في الشكل ٦-٦ العلاقة (يشحن) تتابع كمية الجزء المعطى الذي تم شحنه بواسطة بائع معين من مستودع محدد. كل كينونة يمكن أن تشارك مرة واحدة أو لعدة مرات في العلاقة الثلاثية في الشكل ٦-٦ كل الثلاثة كينونات هي مشتركة لعدة مرات.

يجب أن تلاحظ العلاقة من الدرجة الثالثة ليست مثل العلاقة الثنائية مثلاً الكمية هي صفة علاقة (يشحن). في الشكل ٦-٦ لا يمكن للكمية أن ترتبط بملائمة مع أي من العلاقات الثنائية المحتملة التي تكون بين أنواع الكينونات مثل تلك التي بين الجزء والبائع؛ ولأن الكمية هي جزء معين تم شحنه من بائع إلى مستودع معين.

### التعددية في العلاقة

#### Cardinalities in Relationships

هي عدد أمثلة الكينونة ب التي يمكن أو يجب أن يرتبط بأمثلة للكينونة أ. افترض أن هنالك نوعين من الكينونات أ و ب مربوطتين بعلاقة ما، فإن Cardinality العلاقة هي عدد الأمثلة للكينونة ب التي يمكن أو يجب أن ترتبط بمثال للكينونة أ. مثلاً ادرس العلاقة التالية لأشرطة الفيديو والأفلام.



بكل وضوح مخزن الفيديو يمكن أن يخزن أكثر من شريط فيديو واحد لفيلم معين في علم المصطلحات الذي استخدمناها حتى الآن هذا المثال هو بالبدئية علاقة متعددة، وأيضا من الصواب ألا يشمل المخزن علي شريط واحد لفيلم معين. نحتاج لتمثيل أكثر دقة لشير إلى مدى عدد أمثلة العلاقة. التمثيل لعدد أمثلة العلاقة تم تقديمه في الشكل ٦-٥ ريبا تحتاج إلى مراجعته حول هذه النقطة.

### العلاقة الثلاثية

#### Ternary Relationship

هي علاقة متزامنة بين أمثلة ثلاث أنواع من الكائنات

### تعددية العلاقة

#### Cardinality

هي عدد الأمثلة للكينونة ب التي يمكن أو يجب أن تتشارك مع كل مثال في الكينونة

## أدنى وأقصى تعدادية

## Minim and Maximum Cardinalities

أدنى درجة لعدد أمثلة العلاقة هو أدنى عدد الأمثلة للكيونة ب التي تكون مرتبطة مع كل مثال للكيونة أ. في المثال السابق أدنى عدد لأشرطة الفيديو الموجودة للفلم هي الصفر، في هذا المثال نقول أن شريط الفيديو هو مشترك اختياري في العلاقة الموضحة بشكل (خزن في) حتى لو كان عدد أمثلة العلاقة واحد عندئذ نقول أن الكيونة ب هو مشترك إجباري في العلاقة. أقصى تعدادية لعدد الأمثلة هو ما يسمى بـ (Maximum cardinality) لمثالنا هذا العلاقة هي أقصى درجة (متعدد) (عدد غير محدد أكبر من واحد) باستخدام التمثيل من الشكل ٥-٦ قمنا برسم العلاقة كالآتي:



الصفر الموجود عبر الخط القريب من الكيونة شريط الفيديو يعني أدنى درجة لأمثلة الصفر بينما يعني ترقيم (Crow's Foot) متعدد أعلى درجة للمثال، يمكن لأعلى درجة للمثال أن تكون عدد ثابت، ليس قيمة عشوائية (متعددة) مثلاً انظر العلاقة إمدادات في الشكل ٦-٤ التي تشير إلى أن هنالك أربعة مزودات لكل صنف.

## الكيونات الرابطة

## Associative Entities

كما رأينا في أمثلة العلاقة الثلاثية (يشحن) في الشكل ٦-٦ أن الخصائص يمكن أن ترتبط بعلاقة متعددة ومتعدد وأيضا يمكن أن ترتبط بالكيونة. مثلاً افترض أن المؤسسة ترغب في تسجيل التاريخ (شهر وسنة) عندما يكمل الموظف كل دورة. هذه بعض عينات من البيانات:

هوية الموظف	اسم الدورة	تاريخ الإكمال
٥٤٩-٢٣-١٩٤٨	Basic Algebra	مارس ٢٠٠٥
٦٢٩-١٦-٨٤٠٧	Software Quality	يونيو ٢٠٠٥
٨١٦-٣٠-٤٥٨	Software Quality	فبراير ٢٠٠٥
٢٣٥٤٩-١٩٤٨	C Programming	مايو ٢٠٠٥

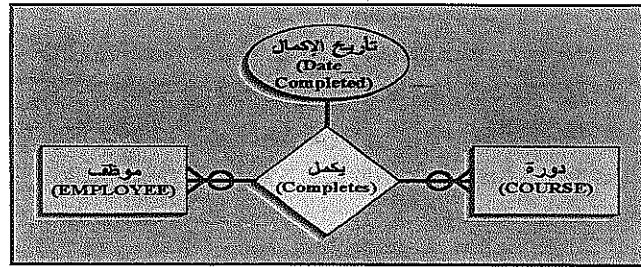
## الكيونة الرابطة

## Associative Entities

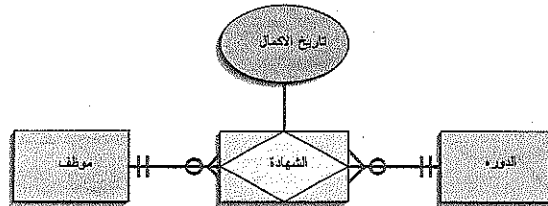
هي نوع الكيونة التي تشارك الأمثلة لنوع أو أكثر من أنواع الكيونات وتحوي خصائص متميزة عن العلاقة بين أمثلة هذه الكيونات

## متطلبات تركيبة النظام: نمذجة البيانات المفهرمية

من هذه البيانات المحددة. يمكن أن تستنتج أن صفة تاريخ الإكمال ليست صفة للكيونة موظف لأن موظف معين مثل ١٩٤٨-٢٣-٥٤٩ أكمل الدورات في تواريخ مختلفة. أيضا تاريخ الإكمال ليس صفة للدورة، لأن دورة محددة مثل (Software Quality) يمكن أن تنتهي في تواريخ مختلفة، بل العكس أن تاريخ الإكمال صفة للعلاقة بين الموظف والدورة. الصفة مرتبطة بالعلاقة المرسومة كالآتي:



شكل ٦-٧  
مثال عن الكيونات الترابطية



ولأن العلاقة متعددة إلى متعدد وواحد لواحد يمكن أن تكون ذات خصائص مشتركة. نمط الكيونة العلاقة (E-R) يطرح معضلة مثيرة للاهتمام: هل العلاقة متعددة إلى متعدد تكون الكيونة فيها مختلفة فعلاً؟، غالباً التمييز بين الكيونة والعلاقة هو ببساطة يتعلق بنوع البيانات. الكيونة الرابطة هي: علاقة تضع نموذج البيانات وتختار نماذج التي تكون من نوع كيونة، الشكل ٦-٧ يوضح أن تمثيل نماذج الكيونات لتمثل العلاقة الكاملة باعتبارها كيونة إرتباطية. رمز المعين المتضمن داخل مستطيل الكيونة يذكر بأن الكيونة استنتجت من العلاقة (بعض المؤسسات والأدوات لا تتضمن المعين ولكنها تستخدم رمز كيونة قياسي ومستطيل للكيونة الرابطة). الخطوط من الشهادة (CERTIFICATE) إلى كينوتين ليست علاقات ثنائية منفصلة.

ولهذا ليست لها عناوين. لاحظ أن الموظف والدورة لها إلزامية واحدة لأن عبارة (Completes) يجب أن يكون لها موظف ودورة ارتباطين، لكن المحدد والواضح في (Completes) هو دمج محددات الموظف والدورة وهوية الموظف واسم الدورة بالتوالي.

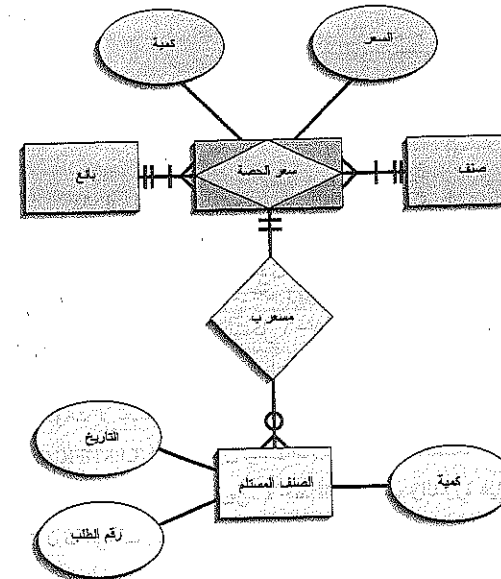
أدوات رسم نموذج الكيانات التي لا تدعم العلاقات من نوع متعدد لمتعدد. حيث يتطلب من أي علاقة مثل هذه تحويلها إلى كينونة إرابطية إذا كان له صفة أم لا. وهنالك مثال في الشكل ٦-٣ لنموذج (Microsoft Visio) الذي فيه علاقة الإمدادات ووسيلة الإمداد من الشكل ٦-٣ (أ) تحولت إلى الشكل ٦-٣ (ب) إلى كينونة صنف مزود فعلا كينونة ارتباطي، وعلاقته إرابطيتين واحد إلى متعدد.

وضع واحد يجب أن تتحول فيه العلاقة إلى كينونة رابطة عندما تكون الكينونة الرابطة لها علاقة بعلاقات أخرى توجد بها كينونات بجانب العلاقة. التي تسببت في وجوده. مثلاً ادرس المثال التالي نموذج علاقة كينونات الذي يمثل سعر الكميات من بائعين مختلفين لأصناف مشتراه مخزنة في شركة باين فالي للأنثاء.

افترض أننا نريد معرفة سعر أي حصة ساري المفعول لكل جزء تم شحنة أو مستلم، هذه متطلبات بيانات إضافية ضرورية تلزم أن علاقة سعر الكميات يجب تحويلها إلى كينونة ارتباطي، هذه العلاقة الجديدة تم تمثيلها في الشكل ٦-٨. في هذه المثال سعر الكمية ليس علاقة ثلاثية، بالعكس سعر الكمية هو علاقة ثنائية من نوع متعدد أي متعدد (كينونة ارتباطي) بين البائع والصنف.

بالإضافة كل فاتورة صنف تعتمد على كمية لها سعر قابل للتفاوض والتطبيق. كل فاتورة صنف مخصص من بائع معين وكمية مستلمة تحدد سعر الشراء متأثراً بمقارنته بصفة الكمية. ولأن سعر الكمية يتعلق بصنف محدد وبائع محدد فإن فاتورة الصنف لا يحتاج إلى علاقة مباشرة بهذه الكينونات.

شكل ٦-٨  
مثال يوضح سعر كل شحنة وكذلك الجزء  
المستلم لشركة صنوبر فالي للأنثاء

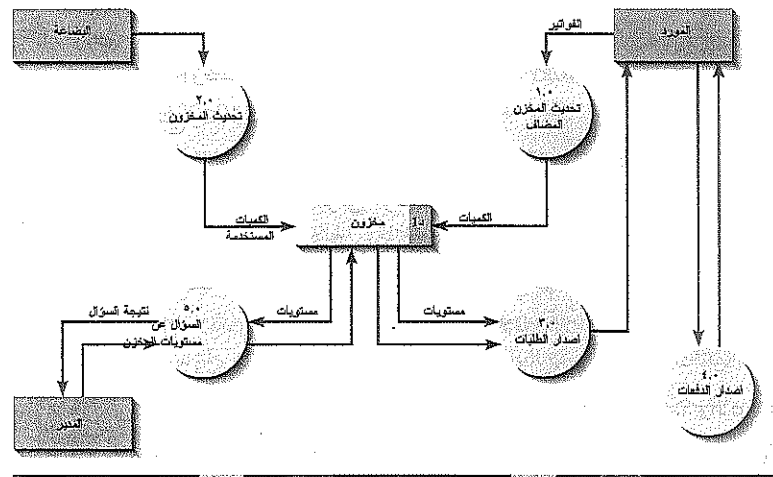


مثال لنمذجة البيانات المفهومية في شركة هوسير برجر

#### An Example of Conceptual Data Modeling at Hoosier Burger

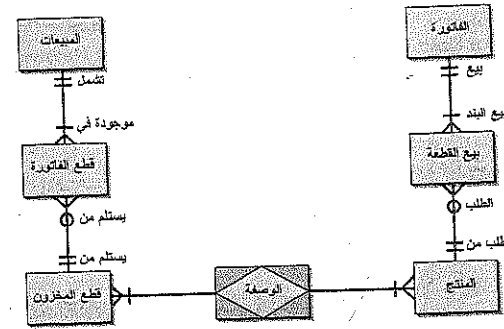
الفصل الخامس ركز على تركيب العمليات ومتطلبات تدفق البيانات لنظام طلب طعام من شركة هوزر بيرجر (Hoosier Burger)، الشكل ٦-٩ يصف متطلبات لنظام جديد يستخدم (Microsoft Visio)، هدف هذا النظام هو مراقبة وتوثيق التغيرات في مستويات المادة الخام للمستودع ويقوم هذا النظام بإصدار طلبات لتلك المواد وإصدار المدفوعات للمزودين، لهذا الكينونة البياني المركزي لهذا النظام سيكون (صنف مستودع) موضح في الشكل ٦-٩-١٠ مقابل لمخزن البيانات (١٥) في الشكل ٦-٩.

التغيرات في مستويات المستودع بسبب نوعين من الإجراءات هو استلام أصناف جديدة من المزودين واستهلاك الأصناف من مبيعات المنتجات. يضاف إلى المستودع فاتورة مورد مواد خام. انظر العملية ١٠، ١ في الشكل ٦-٩. الشكل ٦-١٠ يوضح أن كل فاتورة تشير أن المورد قد أرسل كمية محددة في فاتورة صنف أو عدة أصناف والتي تطابق، أصناف مستودع شركة هوزر بيرجر يستخدم المستودع عندما يطلب ويدفع الزبائن لشراء المنتجات بمعنى أن شركة هوزر تجعل للبيع صنف أو عدة أصناف، كل منها مطابق لمنتج غذائي، لأن الزمن الحقيقي لمعالجة طلب الزبون منفصل عن نظام التحكم في المستودع، المصدر (المخزون الموجود) في الشكل ٦-٩ يمثل كيف تتدفق البيانات من معالجة الطلب إلى نظام الحكم في المستودع، أخيراً لأن المنتجات الغذائية مكونة من أصناف مخزنة مختلفة والعكس، تقوم الشركة بحفظ فاتورة للإشارة إلى عدد من أصناف المستودع التي تذهب لصنع منتج واحد، من هذا النقاش، تعرفنا على كينونات البيانات المطلوبة في نموذج البيانات لنظام مراقبة شركة (Hoosier Burger) الجديد.



الشكل ٦-٩  
مخطط تدفق البيانات مستوى صنف لتتطلب مراقبة المخزون لمطعم هوسير برجر

شكل ١٠-٦  
يوضح مخطط نظام التحكم بالمخزون  
لهويسر برجر



القطعة (ITEM)، الفاتورة (INVOICE)، قطعة الفاتورة (INVOICE ITEM)، المنتج (PRODUCT)، البيع (SALE)، بيع القطعة (ITEM SALE)، والوصفة (RECIPE).  
من أجل إكمال مخطط (E-R) يجب علينا تحديد العلاقات الضرورية بين هذه الوحدات وكذلك خصائص كل كينونة.

تشير الكلمات في الوصف السابق إلى الكثير عن ما نحتاج معرفته لتحديد العلاقات:

- تشمل الفاتورة (INVOICE) قطعة واحدة أو أكثر (INVOICE ITEMS)، كل واحد منها يقابل قطعة المخزون (INVENTORY ITEM). من الواضح عدم وجود قطعة الفاتورة (INVOICE ITEM) دون الفاتورة المرتبطة بها، ويمرور الزمن سيكون هناك إيصالات تتراوح من صفر - إلى - متعدد، أو قطع الفاتورة لقطعة المخزون.
- لكل منتج (PRODUCT) وصفة (RECIPE) من قطع المخزون (INVENTORY ITEMS)، لذلك تكون الوصفة كينونة ترابطية بين المنتج وقطعة المخزون.
- يشير البيع على أن (Hoosier) باع واحد أو أكثر من مبيعات القطعة، وكل منها يقابل منتج. لا يمكن أن يوجد بيع قطعة دون البيع المتعلق به، ويمرور الزمن سوف تكون مبيعات القطعة من صفر - إلى - متعدد من مبيعات القطع للمنتج.

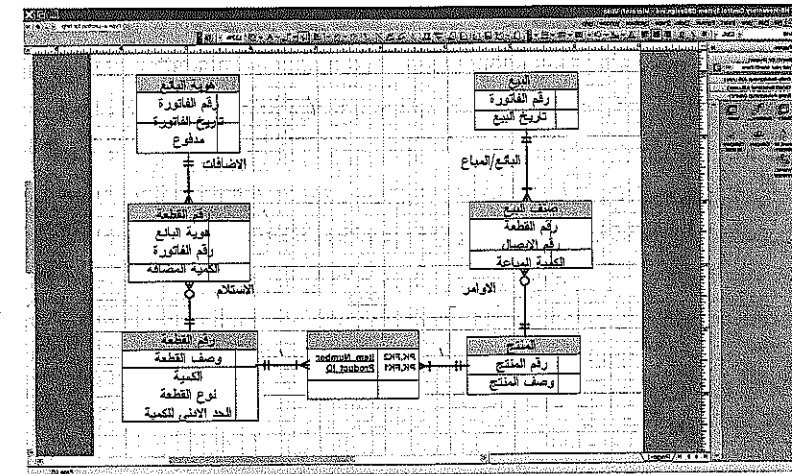
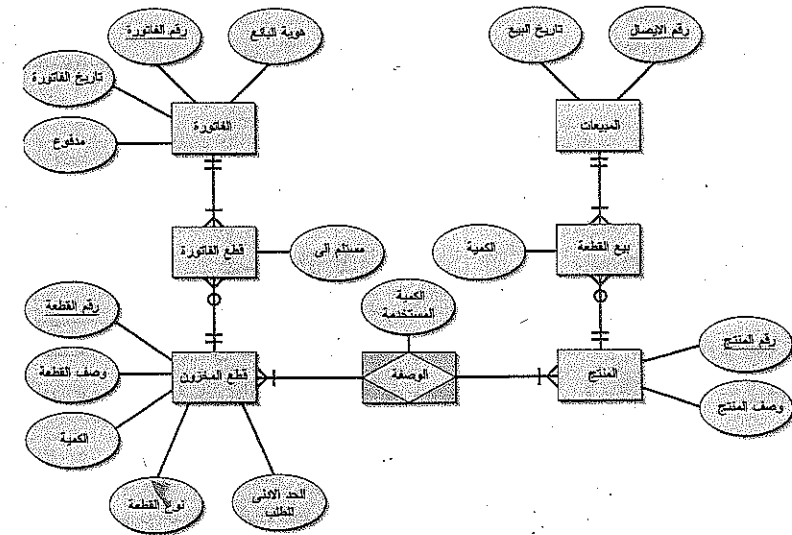
يوضح الشكل ١-٦ مخطط (E-R) حيث الكينونات والعلاقات التي تم شرحها سابقاً. لقد شملنا في هذا الرسم اثنين من العناوين لكل علاقة، واحد يمكن قراءته في أي اتجاه للعلاقة (مثلاً تضم الفاتورة قطعة أو أكثر من قطع الفاتورة، وأن قطعة الفاتورة تكون مضمنة بالضبط على فاتورة واحدة).

كذلك تعمل الوصفة كينونة ترابطية كعنوان لكثير من العلاقات بين المنتج وقطعة المخزون. والآن قد فهمنا الكينونات والعلاقات، ويجب أن نقرر أي عناصر بيانات ترتبط بالكينونات والكينونات الرابطة في هذا المخطط. قد تندش هنا لماذا تم تخزين بيانات المخزون فقط في الشكل ١٠-٦، بينما سبعة كينونات من الكينونات الترابطية على

مخطط (E-R). تخزين بيانات المخزون تقابل كينونة قطعة المخزون في الشكل ٦-١٠. الكينونات الأخرى مخفية داخل عمليات أخرى التي لم نوضح لها مخططات مستوى منخفض. في الخطوات الفعلية لتكوين المتطلبات يجب أن تتوافق كل الكينونات مع تخزين البيانات: يمثل كل تخزين بيانات جزءاً من مخطط (E-R)، وأن كل كينونة تشمل واحداً أو أكثر من مخزون البيانات. مثالياً، كل بيانات مخزنة على (DFD) الأولي يكون كينونة منفردة من أجل تحديد عناصر بيانات كل كينونة، فإننا نفحص تدفق البيانات من وإلى مخزون البيانات الذي يقابل كينونة البيانات ونكمل هذا بدراسة لمنطق القرار الذي يستخدم أو يغير البيانات حول الكينونة. ترتبط ستة من تدفق البيانات بتخزين بيانات المخزون في الشكل ٦-٩. سيضم شرح كل تدفق للبيانات في قاموس المشروع أو مخزون تكوين تدفق البيانات والتي من ثم توضح لنا ما هي البيانات التي تتدفق من وإلى مخزون البيانات. مثلاً، تدفق البيانات المستخدمة للكميات التي تأتي من العملية ٢، تشير إلى أي مدى تنخفض الكمية في المخزون نظراً لاستخدام قطعة المخزون لإكمال البيع للعميل. إذن، تدفق كميات البيانات المستخدمة تدل على أن العملية ٢، ستقرأ أولاً وسجل قطعة المخزون المناسب، ثم تحدث كميته في المخزون وأخيراً تخزن القيمة المحدثة في السجل. الإنجيزية الهيكلية للعملية ٢، صورت هذا المنطق سيتم تحليل كل تدفق للبيانات بنفس الطريقة (المساحة لا تسمح لنا بتوضيح التحليل لكل تدفق بيانات).  
بعد أن شرحنا كل تدفقات البيانات من وإلى مخزون البيانات المرتبطة بكينونات البيانات بالإضافة إلى كل منطق قرار مرتبط برقابة المخزون حصلنا على مخطط (R-E).

وفق الخصائص الموضحة في (أ). تظهر بالشكل ٦-١١ (ب) نسخة (Microsoft Visio) الفيزيو من قاعدة بيانات نظام رقابة مخزون (Hoosier Burger) تشارك كل من كينونات بيع القطعة والوصفة وقطعة الفاتورة فيما يسمى بتحديد العلاقات. إذن تعامل (Visio) مع كل هذه على أنها كينونات مترابطة ليس مثل كينونة الوصفة. تضم (Visio) تلقائياً المفاتيح الرئيسية للكيانات المحددة كمفاتيح رئيسية في الكينونات المحددة (الرابطة). في الحقيقة، كان ممكناً تمثيل بيع القطعة (ITEM SALE) وقطعة الفاتورة ككينونات مترابطة في الشكل ٦-١١ (أ) لأنها تنجم عن العلاقات الكثيرة والكثيرة (Many-to-many) بتحديد الكينونات، ولها علاقات إجبارية مع وحداتها المحددة، وليس لها مفاتيح رئيسية خاصة بها. كذلك لاحظ أنه في (Visio) لأنه لا يستطيع أن يمثل العلاقات الكثيرة والكثيرة، هناك علاقتين إجباريتين على جانبي الوصفة. نحن لم نشمل أساء العلاقة في الحالة لتأكيد تلك الوصفة الممثلة ككينونة مترابطة في الشكل ٦-١١ (أ).

لا تختلف نمذجة البيانات المفهومية لطلب تجاري إلكتروني بواسطة الإنترنت من العملية الناتجة عن تحليل احتياجات البيانات لأنواع أخرى من الطلبات. لقد قرأت في الفصل الأخير كيف أن جيم وقد حلل تدفق المعلومات داخل مخزن الشبكة وأنه طور مخطط تدفق البيانات. في هذا القسم نقوم بفحص العملية التي اتبعها في تطوير مخزن الشبكة لنمذجة البيانات المفهومية.



شكل ١١-٦

مخطط الكيونة - العلاقة الأخيرة لنظام مخزن هوس برجر  
(أ) تمثل الكيونة - العلاقة قياسياً  
(ب) الترقيم القياسي

متجرويب PVF: نمذجة البيانات المفهومية

PVF WebStore: Conceptual Data Modeling

نمذجة البيانات المفهومية لبيانات متجرويب PVF

Conceptual Data Modeling for Pine Valley Furniture's WebStore

أفضل طريق لفهم ما هي البيانات الضرورية داخل متجر ويب فقد راجع جيم بصورة دقيقة المعلومات من دورة (JAD) والمخطط الذي صممه سابقاً لتدفق البيانات. يلخص الجدول ٦-٢ معلومات العميل والمخزون التي تم تحديدها أثناء دورة (JAD). لم يكن جيم متأكداً بشأن احتمال هذه البيانات لكنه كان يعرف ما هو المكان المناسب للبدء؛ لتحديد ما هي المعلومات الضرورية لفهم متجر ويب والتخزين والعملية. ومن أجل تحديد المزيد من المعلومات فقد درس بعناية مستوى - صفر (DFD) الموضح في الشكل ٦-١٢. يوجد بهذا الشكل اثنان من مخزون للبيانات - المخزون وسلة التسوق - محددة بصورة واضحة؛ والاثنان كانا مرشحين قوين ليصبحا كيونات داخل نمذجة البيانات المفهومية. أخيراً فحص جيم تدفق البيانات من (DFD) كمصادر إضافية ممكنة للكيونات. بعد ذلك قام بتحديد خمسة مجموعات عامة من المعلومات للدراسة:

- العميل.
- المخزون.
- الطلب.
- سلة التسوق.
- المستخدم المؤقت/ رسائل النظام.

بعد تحديد هذه المجموعات المتعددة للبيانات، كانت خطواته التالية هي تحديد كل قطعة بدقة. وللقيام بهذا فحص مرة أخرى تدفق البيانات داخل (DFD) وسجل مصدر كل واحدة وجهتها المقصودة. وبالتسجيل الدقيق لهذه التدفقات استطاع الحركة بصورة سهلة عبر (DFD) وفهم بتعمق ما هي المعلومات الضرورية للتحرك من نقطة إلى نقطة. هذا النشاط أدى إلى إنشاء جدولتين لتوثيق فهم جيم المتنامي لمتطلبات متجر ويب.

جدول ٦-٢. معلومات العميل والمخزون لمخزن الشبكة.

معلومات المخزون	عميل طالب	عميل المكتب الحالي	عميل الشركة
SKU	الاسم	الاسم	اسم الشركة
الاسم	المدرسة	القيام بأعمال	عنوان الشركة
الاسم	العنوان	(باسم الشركة)	تليفون الشركة
الوصف	الهاتف	العنوان	فاكس الشركة
حجم المنتج النهائي	E-MAIL	الهاتف	المفضل للشركة
وزن المنتج النهائي	E-MAIL	فاكس	طريقة الشحن
المواد المتاحة		E-MAIL	اسم المشتري
اللون المتاحة			هاتف المشتري
السعر			E-MAIL المشتري

270



مخطط البيانات مستوى صفورل webstore

الجدول الأول هو ٦-٣ يوضح فيه كل تدفق البيانات داخل كل مجموعة بيانات وشرحها المقابل. الجدول الثاني ٦-٤ يوضح كل تدفق البيانات الفريدة داخل كل مجموعة بيانات.

شعر جيم أنه جاهر لإنشاء مخطط الكينونة - العلاقة لمخزن الشبكة. استنتج أن العميل والمخزون والطلب كلها كانت كينونات فريدة وستكون جزءاً من مخطط (E-R). تذكر أن الكينونة هي شخص أو مكان أو مادة؛ لكل هذه البنود الثلاثة تستوفي هذه المعايير. نسبة لأن بيانات المستخدم المؤقت/ رسائل النظام لم تكن قطع مخزنة بصورة دائمة - وليس هي شخص أو مكان أو مادة - استنتج أن هذه يجب أن لا تكون كينونة في نمذجة البيانات المفهومية.

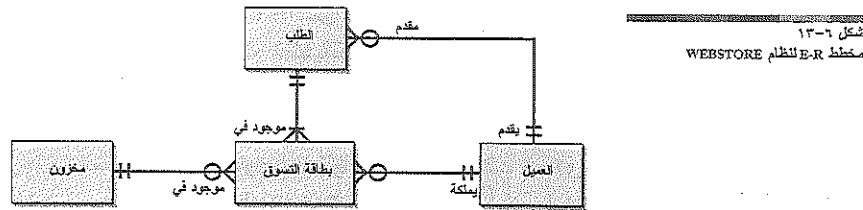
على نحو بديل، على الرغم من أن سلة التسوق أيضاً كانت قطعة مخزنة مؤقتاً فكان من الضروري تخزين محتوياتها على الأقل أثناء فترة زيارة العميل لمخزن الشبكة

ويجب أن تعتبر مادة. كما هو موضح بالشكل ٦-١٢ العملية ٤، مراجعة عملية الطلب، بحرك محتويات سلة التسوق إلى نظام انجاز الشراء، حيث تخزن تفاصيل الطلب. لذلك، فقد استنتج أن سلة التسوق - بالإضافة إلى العميل والمخزون والطب - ستكون كيونات في مخطط (E-R). كانت الخطوة الأخيرة هي تحديد العلاقات المتداخلة بين هذه الكيونات الأربع. بعد الدراسة المتأنية لكل المعلومات المرتبطة، استنتج ما يلي:

- ١- لكل عميل نماذج سلة تسوق من صفر - إلى - متعدد ؟ كل نموذج سلة تسوق يملكه عميل واحد فقط.
- ٢- يحتوي كل نموذج سلة تسوق قطعة مخزون واحد فقط ؟ كل قطعة مخزون موجودة في نماذج سلة التسوق من صفر - إلى - متعدد.
- ٣- كل عميل يقدم طلبات من صفر - إلى - متعدد ؟ كل طلب يقدمه عميل واحد فقط.
- ٤- يحتوي كل طلب على نماذج سلة تسوق من صفر - إلى - متعدد ؟ كل نموذج سلة تسوق يوجد في طلب واحد فقط.

جدول ٤-٦. مجموعة البيانات وتدقيق البيانات ومصدر / جهة تدفق المعلومات داخل (DFD) لمتجر ويب.

من / إلى	صنف البيانات متعلقة بالعمل رقم العمل
من العميل إلى العملية ٤,٠	
من العملية ٤,٠ إلى نظام متابعة العميل	
من العملية ٥,٠ إلى العميل	
من العميل إلى العملية ٥,٠	معلومات العميل
من العملية ٥,٠ إلى العميل	
من العملية ٥,٠ إلى نظام متابعة العميل	
من نظام متابعة العميل إلى العملية ٤,٠	
من العملية ١,٠ إلى مخزن البيانات ١د	متعلقة بالمخزون قطعة المنتج
من العملية ٣,٠ إلى مخزن البيانات ٢د	
من مخزن البيانات ١د إلى العملية ١,٠	بيانات القطعة
من العملية ١,٠ إلى العملية ٢,٠	
من العملية ٢,٠ إلى مخزن البيانات ٢د	
من العملية ٢,٠ إلى مخزن البيانات ٢د	
من مخزن البيانات ٢د إلى العملية ٣,٠	
من مخزن البيانات ٢د إلى العملية ٤,٠	
من نظام انجاز الشراء إلى العملية ٤,٠	متعلقة بالطلب رقم الطلب
من العميل إلى العملية ٦,٠	
من العملية ٦,٠ إلى نظام انجاز الشراء	الطلب
من العملية ٤,٠ إلى نظام انجاز الشراء	كود الإعادة
من نظام انجاز الشراء إلى العملية ٤,٠	الفاثورة
من العملية ٤,٠ إلى العميل	معلومات حالة الطلب
من العملية ٦,٠ إلى العميل	
من مخزن البيانات ٢د إلى العملية ٣,٠	سلة التسوق رقم السلة
من مخزن البيانات ٢د إلى العملية ٤,٠	
من العميل إلى العملية ١,٠	المستخدم المؤقت/ رسائل النظام
من العميل إلى العملية ٢,٠	طلب قطعة المنتج
من العميل إلى العملية ٣,٠	طلب الشراء
من العملية ٣,٠ إلى العميل	عرض السلة
من العميل إلى العملية ٣,٠	قطع في السلة
من العميل إلى العملية ٣,٠	إزالة قطعة
من العملية ٣,٠ إلى مخزن البيانات ٢د	
من العميل إلى العملية ٤,٠	مراجعة



بعد تعريف هذه العلاقات، قام جيم برسم مخطط الموضح في الشكل ١٣-٦ لقد كان له فهماً جيداً للمتطلبات، لتدقيق المعلومات داخل متجر ويب، لتدقيق المعلومات بين متجر ويب وأنظمة الموجودة، والآن لنمذجة البيانات المفاهيمية. على مدى الساعا القليلة القادمة، خطط جيم في تنقيح فهمه بذكر الخصائص المحددة لكل كيان ثم مقارنتها بجدول قاعدة البيانات للمخزون والعمل والطلب الموجودة. كان عليه التأكد من أن كل الخصائص أخذت في الاعتبار قبل بداية عملية اختيار استراتيجية التصميم النهائي.

## Key Points Review

## مراجعة النقاط الأساسية

١- عرف باختصار كل واحد من المصطلحات الرئيسية لنمذجة البيانات، نمذجة البيانات المفاهيمية، مخطط الكيان-العلاقة، نوع الكيان، مثال الكيان، الصفة مفتاح المرشح (Candidate key)، الصفة متعددة القيم، العلاقة، الدرجة، التعددية (Cardinality) والكيان الترابطية. يمثل نموذج البيانات المفاهيمي الهيكل العام للبيانات التنظيمية مستقلاً عن أي تقنية قاعدة بيانات. مخطط (E-R) عبارة عن تمثيل مفصل للكيانات، الروابط وخصائص المنظمة أو منظمة العمل. نوع الكيان هو مجموعة أمثلة الكيان التي لها خصائص مشتركة. الصفة هي صفة محددة للكيان. مفتاح المرشح (Candidate key) عبارة عن واحد أو مجموعة خصائص الكيان. الصفة متعددة القيم هي التي يكون لها أكثر من قيمة لمثال الكيان الواحد. العلاقة هي رابطة بين حالات نوع واحد أو أكثر للكيان. الدرجة هي عدد أنواع الكيان المشاركة في العلاقة. التعددية (Cardinality) هي عدد حالات الكيان المرتبطة بحالة (انظر الجدول ١-٦ من أجل التفاصيل).

٢- أسئل الأنواع الصحيحة للأسئلة لتحديد متطلبات البيانات لنظام المعلومات. تعتبر المعلومات التي تم جمعها لتصميم البيانات التصوري جزءاً من كل مرحلة من دور حياة تطوير النظم. يجب أن تسأل أسئلة عن العمل بدلاً عن تصميم البيانات، المصطلحات التي يستطيع مدراء العمل بها توضيح طبيعة العمل، والتي يستطيع محللو النظم بتمثيل الأهداف والأحداث للعمل من خلال نموذج البيانات. تشمل الأسئلة الآتية: ما هي أهداف العمل؟ ما هي الميزة الخاصة لكل هدف؟ ما هي الصفات التي تتعلق بكل هدف؟ ما هي البيانات المستخدمة؟ ما هو تاريخ البيانات الذي يجب الاحتفاظ به؟ ما هي الأحداث التي تحدث وتعلق بالأنواع المختلفة للبيانات، وهناك إجراءات خاصة لمعالجة البيانات؟ (انظر الجدول ١-٦ من أجل التفاصيل).

٣- ارسم مخطط كينونة-علاقة (E-R) لتمثيل حالات العمل المشتركة. بحيث تستخدم مخطط الكينونة - العلاقة رمزاً للكينونة، العلاقة، المعرف، الصفة، الصفة متعددة القيمة، والكينونة الرابطة، ويوضح درجة قوة العلاقات (انظر الجداول ٦-٥ للرموز التي نوقشت في هذا الفصل وانظر الشكل ٦-٣ و٦-١١ للأمثلة على المخططات). تعطيك التمارين الموجودة في نهاية هذا الفصل تطبيقاً في رسم مخططات (E-R).

٤- وضح دور نمذجة البيانات المفهومية في التحليل الشامل وتصميم نظام معلومات.

تحدث نمذجة البيانات المفهومية بالتوازن مع تحليل المتطلبات الأخرى وخطوات الهيكل أثناء تطوير النظم. يتم جمع معلومات نمذجة البيانات المفهومية أثناء المقابلات ومن الاستبيانات وفي دورات (IAD). قد يتم تطوير نمذجة البيانات المفهومية لنظام معلومات جديد وللنظام الذي تحمل محله، بالإضافة إلى كل قاعدة البيانات للنظم الحديثة والحالية. تعتبر نمذجة البيانات المفهومية مدخلاً مفيداً في الخطوات اللاحقة المرتبطة بالبيانات في التحليل والتصميم وتنفيذ مراحل تطوير النظم حيث يتم عمل تشفير نماذج البيانات المنطقية وتصميمات الملف المادي وملف قاعدة البيانات.

٥- ما هو الفرق بين العلاقات الفردية والثنائية والثلاثية وأعطى مثالاً لكل واحدة.

تكون العلاقة الفردية بين أمثلة نفس نوع الكينونة (مثلاً أن تكون متزوجاً يربط حالات مختلفة للشخص نوع الكينونة). تكون العلاقة الثنائية بين أمثلة نوعين للكينونة (مثلاً السجلات - تربط حالات طالب ودورة

أنواع الكينونة). تكون العلاقة الثلاثية في ترابط متنوع بين أمثلة ثلاثة أنواع للكينونة (مثلاً تربط حالات قطعة الغيار (Part) والبائع (Vendor) والمستودع (Ware house).

٦- فرق بين العلاقة والكينونة الرابطة واستخدم كينونات رابطة في نموذج البيانات إن أمكن ذلك.

أحياناً يكون لعلاقة الكينونين بالكثير والواحد بالواحد خصائص مرتبطة. عندما يحدث هذا يكون من الأفضل تغير العلاقة إلى كينونة رابطة. مثلاً إذا أردنا معرفة تاريخ موظف أكمل الدورة، فإن تاريخ الإكمال ليس صفة للموظف ولا صفة للدورة، لكنه العلاقة بين هذه الكينونات. في هذه الحالة سوف ننشئ كينونة رابطة للشهادة (انظر الشكل ٦-٧) نربط تاريخ الإكمال بالشهادة، ونرسم علاقات إجبارية من الشهادة إلى كل طالب وكل دورة. الكينونة الرابطة هو مثل أي كينونة لذلك قد يكون مرتبط بكيونونات أخرى كما هو موضح في الشكل ٦-٨.

٧- اربط تخطيط البيانات بنمذجة العمليات والمنطق كطرق مختلفة لوصف نظام المعلومات. يمثل التخطيط المنطقي والعملية حركة واستخدام البيانات، بينما يمثل تخطيط البيانات معنى وهيكل البيانات.

عادة ما يكون تخطيط البيانات تمثيل دائم لمتطلبات البيانات لمنظمة ما أكثر من كونه نافذ تدفق واستخدام بيانات. يجب أن يوجد تماسك بين هذه النماذج للممرات المختلفة لنظام المعلومات. مثلاً كل البيانات في مخطط (E-R) لنظام معلومات يجب أن تكون في مخازن بيانات على مخططات تدفق البيانات المرتبطة.

#### Key Terms Checkpoints

- ٢- الصفة (Attribute).  
٣- العلاقة الثنائية (Binary Relationship).

فيما يلي المصطلحات الرئيسية الواردة في الفصل:

١- الكينونة الرابطة (Associative Entity).

٤- مفتاح المرشح (Candidate Key).

٥- التعددية (Cardinality).

٦- نمذجة البيانات المفهومية (Conceptual Data).

(Modling).

٧- الدرجة (Degree).

٨- الكينونة (Entity).

٩- مثال الكينونة (Entity Instance).

١٠- مخطط الكينونة-العلاقة (مخطط E-R Entity-Relationship).

(Relationship).

١١- نوع الكينونة (Entity).

١٢- معرف (Identifier).

١٣- صفة متعددة القيمة (Multivalued Attribute).

١٤- العلاقة (Relationship).

١٥- المجموعة المعززة (Repeating Group).

١٦- العلاقة الثلاثية (Ternary Relationship).

١٧- العلاقة الفردية (Unary Relationship).

١- عبارة عن تمثيل تخطيطي مفصل ومنطقي للكينونات والارتباطات وعناصر البيانات لمنظمة أو منطقة عمل.

٢- حدث وحيد لنوع كينونة ما.

٣- هي الصفة التي قد يكون لها أكثر من قيمة لكل حالة كينونة.

٤- العلاقة الآتية بين حالات ثلاثة أنواع للكينونة.

٥- مجموعة كينونات لها خصائص مشتركة.

٦- علاقة بين حالات نوعين للكينونة.

٧- نوع الكينونة الذي يربط مثال من نوع أو أكثر من الكينونات ويحتوي على صفات تكون خاصة للعلاقة بين أمثلة هذه الكينونات.

٨- خاصية أو ميزة مسماة للكينونة والتي تكون ذات فائدة للمؤسسة.

٩- عدد أمثلة الكينونة ب التي يمكن أو (يجب) أن تكون مرتبطة بكل مثال للكينونة أ.

١٠- المفتاح المرشح (Candidate Key) الذي تم اختياره كصفة معرفة وبميزة لنوع الكينونة.

١١- الارتباط بين حالات نوع كينونة أو أكثر تكون ذات فائدة للمنظمة.

١٢- الصفة أو (اتحاد من الخصائص) التي تعرف كل حالة نوع كينونة بمفرها.

١٣- عدد أنواع الكينونات التي تشارك في العلاقة.

١٤- العلاقة بين حالات نوع كينونة واحد.

١٥- مخطط مفصل يوضح التركيب الكلي لبيانات المؤسسة في لحظة استغلالها من أي نظام إدارة قواعد بيانات أو اعتبارات تنفيذ أخرى.

١٦- مجموعة من خاصيتين أو أكثر ذات قيم متعددة تكون مرتبطة ببعضها منطقياً.

١٧- شخص، مكان، كائن، حدث أو مفهوم في بيئة المستخدم الذي ترغب المؤسسة في جمع بيانات عنه.

#### Review Questions

#### أسئلة مراجعة

- ١- ما هي مواصفات البيانات التي تم تمثيلها في مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)؟  
٢- ما هي العناصر التي يجب تحليلها في مخطط تدفق البيانات كجزء من مخطط صياغة البيانات؟



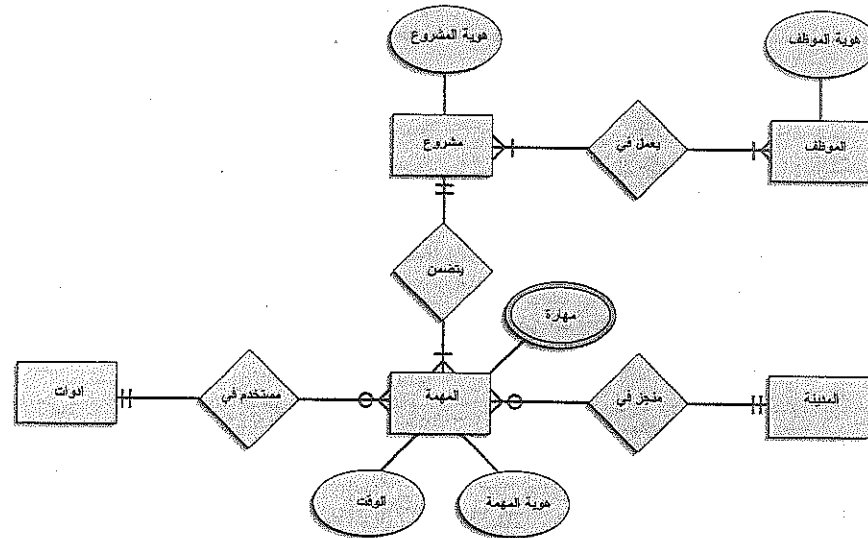
- ٣- وضح لماذا تختلف العلاقة الثلاثية عن العلاقة الثنائية الثلاثية؟
- ٤- متى يجب وضع مخطط لعلاقة من نوع متعدد-إلى-متعدد ككينونة رابطة؟
- ٥- أي من أنواع العلاقات التالية يمكن أن يكون لها صفات مرتبطة بها: واحد لواحد، واحد لمتعدد، متعدد لمتعدد؟
- ٦- ما هي درجة العلاقة؟ أعطي مثالاً لكل درجة علاقة التي تم توضيحها في هذا الفصل.
- ٧- أعطي مثالاً لعلاقة ثلاثية (يختلف عن أي مثال تم ذكره في هذا الفصل).
- ٨- قم بوضع المستلزمات من النمذجة المفاهيمية للبيانات في قائمة؟
- ٩- وضح العلاقة بين أدنى حد لحالة الكينونة والمشاركة الإجمالية والاختيارية له؟
- ١٠- قم بوضع المواصفات المثالية لمحدد صفة الكينونة في قائمة؟
- ١١- قم بسرد الأنواع الأربعة لمخطط الكينونة - العلاقة (E-R) التي تم إنتاجها وتحليلها خلال المذجة المفاهيمية للبيانات؟
- ١٢- ما هو التقييم الذي استخدم في لمخطط الكينونة - العلاقة (E-R) لتوضيح الحد الأدنى أو الأقصى لنوع علاقة واحد لمتعدد؟
- ١٣- وضح الفرق بين المفتاح المرشح والمعرف لنوع الكينونة؟
- ١٤- ما الذي يميز المجموعة المتكررة من الصفة متعددة القيم البسيطة؟

## Problems and Exercises

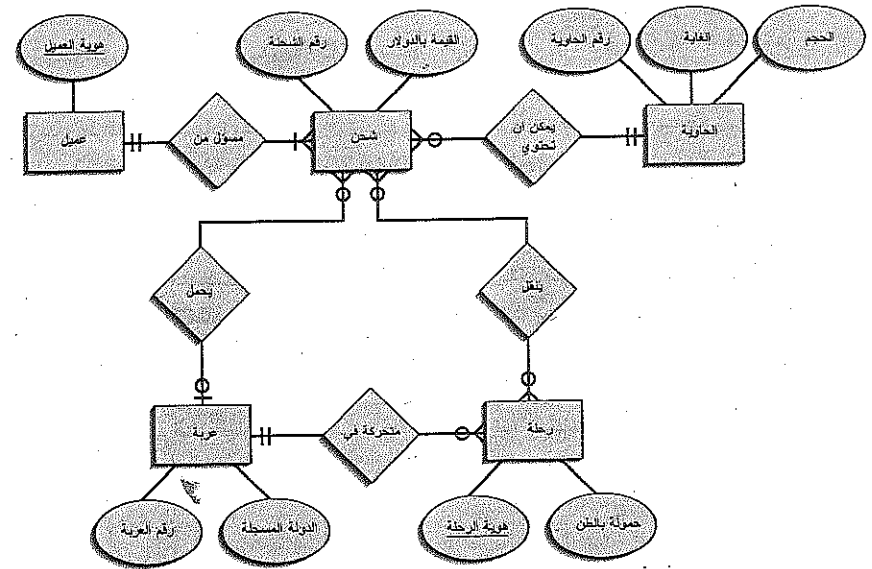
## مسائل وتمارين

- ١- افترض أنه في باين فالي للأثاث كل منتج يتم وصفه (برقم المنتج والبيانات والتكلفة) ويتكون من ثلاثة مكونات علي الأقل يتم وصف هذه المكونات (برقم المكون، وبيانات عنه ووحدة القياس) والمكون يستخدم لصناعة منتج أو أكثر (بمعني، يجب استخدام مكون علي الأقل في صناعة منتج واحد)، بالإضافة أفترض أن المكونات استخدمت لتكون مكونات أخرى وأن تلك المواد الخام تعتبر مكونات، في كلتا الحالتين، المكونات تستخدم لصناعة منتجات تستخدم أيضاً لصناعة مكونات أخرى. نريد أن نتابع عدد المكونات التي تذهب لصناعة شيء آخر، قم برسم مخطط الكينونة - العلاقة (E-R) لهذا الوضع وقم بوضع أدنى درجة وأقصى درجة لحالات الكينونة في المخطط.
- ٢- مخطط تدريب البرمجة تم تقسيمه إلى مناهج وأن كل منهج تم وصفه باسم منهج وزمن تطبيق تقريبي. أحيانا كل منهج يكون يتطلب مناهج مسبقة، قم بتوضيح هذا
- ١- افترض أن ما هو المخطط الكينونة - العلاقة (E-R) الوضع في مخطط الكينونة - العلاقة (E-R).
- ٣- كل فصل دراسي وكل طالب يخصص له مشرف يستشيره الطلاب عن درجة المتطلبات ويساعد الطلاب للتسجيل في الفصول، الطلاب يجب أن يسجلوا بمساعدة المشرف، ولكن إذا لم يكن مشرفهم موجود عندئذ يمكن أن يسجلوا مع أي مشرف، يجب أن نتابع الطلاب ومشرفهم المخصصين الذين سجلوا معهم للفصل الدراسي الحالي.
- مثل هذا الوضع للطلاب والمشرفين بواسطة مخطط الكينونة - العلاقة (E-R).
- ٤- أدرس مخطط الكينونة - العلاقة (E-R) في الشكل (٧-٦)
- (أ) ما هو المحدد لشهادة كينونة رابطة.
- (ب) الآن، افترض أن نفس الموظف يمكن أن يدرس نفس الدورة مرات عدة وبتاريخ مختلف، هل هذا يغير إجابتك للجزء (أ) لماذا؟ ما هو السبب؟

- (ج) الآن، افترض أننا نعرف المدرب الذي يقوم بإصدار كل شهادة لكل دورة، قم بتضمين هذه الكينونة الجديدة في الشكل (٧-٦) وقم بربطها بكينونات أخرى، كيف اخترت ربط المدرب بالشهادة ولماذا؟
- ٥- أدرس مخطط الكينونة - العلاقة (E-R) للشكل (١٤-٦) بناءً علي هذا المخطط أجب عن الأسئلة التالية:
- (أ) ما هو عدد المشاريع التي يمكن للعامل أن يعمل بها؟
- (ب) ما هي درجة العلاقة المشمولة؟
- (ج) هل توجد أي كينونات رابطة في هذا المخطط؟ إذا وجدت قم بتسميتها؟
- (د) كيف يمكن وضع صفة المهارة في المخطط؟ هل من الممكن إرفاق أي خصائص للعلاقة المشمولة؟
- (و) هل يمكن وضع (المهمة) في مخطط باعتبارها كينونة رابطة؟
- ٦- حجز الطيران هو ارتباط بين المسافر والرحلة والمقعد، اختر صفات قليلة متعلقة بهذه الثلاثة كينونات ومثل الحجز في مخطط الكينونة - العلاقة (E-R).
- ٧- قم بدراسة مخطط الكينونة - العلاقة (E-R) في الشكل (١٥-٦) هل العلاقات الثلاثة - يحمل وذاهب إلى وينقل ضرورية (يعني يمكن تضمين أحد هذه المكونات من الأخرى) هل توجد افتراضات معقولة لجعل العلاقات الثلاث ضرورية؟ وإذا وجدت ما هي هذا الافتراضات؟
- ٨- قم برسم مخطط الكينونة - العلاقة (E-R) لتمثيل عينة طلب الزبون في الشكل (١٤-٦).



شكل ١٤-٦  
مخطط E-R لتدريب



شكل ٦-١٥  
مخطط E-R للتمرين ٧

الأقل ونوع جهاز واحد. قم بتزويد تعاريف جيدة لكل هذه العلاقات في هذا الوضع.  
(ب) دورة في كلية يمكن أن يكون لها قسم أو أكثر من قسم مبرمج أو يمكن ألا يكون لها قسم مبرمج، صفات الدورة تشمل رقم القسم وهوية الفصل الدراسي، وتتكون هوية الفصل الدراسي من جزئين، الفصل الدراسي والسنة، رقم الفصل فهو كامل مثل (١، ٢) الذي يميز قسم من آخر لنفس الدورة ولكن لا يحدد القسم بطريقة فريدة، كيف تصيب القسم، لماذا، لماذا اخترت هذه الطريقة عكس الطرق البديلة لصياغة أو رسم مخطط القسم.

(أ) معمل به عدد من الكيميائيين يعملون في مشروع أو عدة مشاريع. وأيضاً يمكنهم استخدام أنواع محددة من الأجهزة في كل مشروع، صفات الكيميائي تشمل الهوية باعتبارها (المعرف) الاسم ورقم الهاتف، صفات المشروع تشمل اسم المشروع (المعرف) وتاريخ البدء فيه صفات الأجهزة تشمل الرقم المتسلسل والتكلفة، المؤسسة ترغب في تسجيل تاريخ بدء الجهاز في العمل بمعنى آخر جهاز معين مخصص لكيميائي معين يعمل في مشروع محدد. الكيميائي يمكن أن يخصص لمشروع واحد على

#### Discussion Questions

#### أسئلة مناقشة

٤- تحدث إلي محترفوا الـ (MIS) في مختلف المؤسسات وحدد الدرجة التي تستخدم فيها أدوات هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE) في خلق وتحرير مخطط الكينونة-العلاقة، حاول أن تحدد هل يستخدمون أدوات هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE) لهذا الهدف، ما هي أدوات هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE) التي تستخدم ولماذا ومتى وكيف تستخدم هذه الأدوات؟ في الشركات التي لا تستخدم أدوات هندسة البرمجيات باستخدام الحاسب (CASE) لهذا الهدف، حدد لماذا وما الذي يجب تغييره لاستخدامها.  
٥- أطلب من محلل النظم أن يعطيك نسخة من التمثيل القياسي الذي يستخدمه لرسم مخطط الكينونة-العلاقة (E-R)، في أي الأساليب يختلف هذا التمثيل من التمثيل الذي في هذا النص؟ أي تمثيل تفضله ولماذا؟ معني أي تمثيل إضافي؟

١- ناقش لماذا يعتقد بعض مطوري النظم أن مخطط البيانات هو جزء من الأجزاء المهمة لمطلوبات بيانات نظام المعلومات.  
٢- باستخدام الجدول (١-٦) كدليل طور مخطوط من عشرة أسئلة على الأقل يمكن طرحها خلال مقابلة مدير قسم معالجة طلب الزبون في باين فالي للأثاث.  
أفترض أن التركيز علي تحليل المتطلبات لنظام إدخال طلب جديد وهدف هذه المقابلة هو تطوير مخطط الكينونة-العلاقة (E-R) الأولي لهذا النظام.  
٣- إذا كان ممكناً، قم بالاتصال على محلل نظم في مؤسسة محلية، وناقش معه دور النمذجة المفاهيمية للبيانات في تحليل كل النظم وتصميم نظم المعلومات في مؤسسته وكيف وبواسطة من تتم النمذجة المفاهيمية للبيانات، ما هو التدريب الذي يعطي في هذه الحالة، وإلى أي مستوي يطبق هذا في عملية التطوير؟ لماذا؟

١٠- ادرس العلاقة الأحادية (متزوج من) في الشكل (٦-٦).  
(أ) أرسم أدنى وأقصى درجة لتعدادية الكينونة في طرفي هذه العلاقة.  
(ب) أفترض أننا أردنا معرفة التاريخ الذي تم فيه الزواج عدل هذا المخطط ليضمّن صفة تاريخ الزواج.  
(ج) لأن بعض الأشخاص يتزوجوا مرة ثانية بعد وفاة الزوج أو الزوجة أو بعد الطلاق، قم برسم المخطط مرة ثانية. لتوضيح التاريخ لمرات الزواج (ليس فقط للزواج الحالي) للأشخاص وضح صفة تاريخ الزواج في هذا المخطط.  
١١- قم برسم مخطط الكينونة-العلاقة (E-R) لكل من الأوضاع التالية:

٩- في قاعدة بيانات عقار هنالك كينونة تسمى (الملكية) وهي ملكية للبيع بواسطة الوكيل، في كل مرة بائع الملكية يضع عرض البيع للملكية والوكالة تسجل التاريخ والسعر المقدم واسم الشخص المقدم العرض.  
(أ) مثل كينونة الملكية وصفات عرض الشراء باستخدام تدوين صفات متعددة القيم.  
(ب) مثل كينونة الملكية وصفات عرض الشراء باستخدام كينونتين.  
(ج) أخيراً أفترض أن الوكالة قررت أيضاً حفظ بيانات عن المشتري والمشتري المحتملين، وتضمن أسائهم، وعناوينهم وأرقام هواتفهم، قيم أجابك للجزء ب لتأوي نوع هذه الكينونة الجديدة.

## مشاكل حالات

## Case Problems

## ١- باين فالي للأثاث (Pine Valley Furniture)

لكي تحدد متطلبات نظام متابعة العميل الجديد، قم بإجراء جلسات (JAD) ومقابلات وملاحظات متعددة، المعلومات الناتجة من طرق تحديد هذه المتطلبات كانت مقيدة جداً في تجهيز مخطط تدفق البيانات لنظام متابعة الزبون.

أثناء قيامك بعملك في مخطط تدفق البيانات لنظام متابعة الزبون وقف جيم وو (Jim Woo) بجوار مكتبك وطلب منك مهمة تجهيز مخطط الكينونة-العلاقة (E-R) التصورية لنظام متابعة الزبون. بعد ذلك قمت بمراجعة مستندات مرحلة تحديد المتطلبات، وتشمل مخططات تدفق البيانات التي أنهيت تحضيرها مؤخراً. عند مراجعتك لهذه المستندات استنتجت أن الهدف الرئيسي من نظام متابعة الزبون هو متابعة الأصناف والتنبؤ بالأصناف التي يشتريها الزبون، بالإضافة لكي تتابع عادات الشراء عند الزبون، يجب إنشاء تاريخ الطلب لهذا الزبون وتقييم مستويات الإشباع ومجموعة من البيانات السكانية وجمعها. البيانات السكانية سوف تصنف الزبون وفق النوع والموقع الجغرافي، ونوع الشراء، معلومات متابعة الزبون ستمكن باين فالي للأثاث من التنبؤ بصورة أفضل لطلب منتجاتها ويمكنها أيضاً من إقناع الزبون والتحكم في مستودعها. أيضاً قدرة نظام متابعة الزبون في واجهة متجر الويب مهمة جداً للمشروع.

(أ) ما هي الكينونات التي تم تحديدها في السيناريو السابق؟ هل يمكن أن تفكر في كينونات إضافية؟ ما هي العلاقة المتداخلة والموجودة بين الكينونات؟ (٢) حدد مجموعة الصفات الرابطة وعين المحددات لكل كينونة.

(ج) بناء على سيناريو الدراسة، وإجابتك للجزء (أ و ب) جهز مخطط الكينونة-العلاقة (E-R) وتأكد من تحديد المميزات الرئيسية لكل علاقة.

(د) كيف تختلف هذه النمذجة المفاهيمية من النمذجة المفاهيمية لمتجر الويب؟

## ٢- هوسير بيرجر (Hoosier Burger)

على الرغم من شهرتها بوجباتها السريعة خصوصاً هوسير بيرجر أيضاً تقدم صحن العشاء وتشمل أصناف رئيسية كالأصناف المشوية، وشرائع اللحم المشوية وشرائع الدجاج المشوية ويمكن للزبون أن يختار بجانب مختلف الأصناف المشروم مع البطاطا والخبطة المطبوخة والبازيلا والبطاطا وسلطة القيصر، العديد من شركات العمل غالباً تتصل وتقدم طلب لوجبات هوسير بيرجر القوية، والتي هي مجموعة من الوجبات تتكون من أصناف يتم اختيارها من القائمة وثلاثة طلبات جانبية. الزبون يمكن أن يطلب هذه الوجبات لطعم ٥ أو ١٠ أو ١٥ شخص ولراحة زبائننا تسمح شركة بوب توماس بتقديم طلباتهم، وتصدر فاتورة لإرسالها هؤلاء الزبائن مرة كل شهر، وجدت هاتان الشريكتان أن بعض عملائها هم زبائن متكررين وغالباً يقدمون طلبات لنفس الوجبات التي تقدمها شركة هوسير مايتي - بوب يطلب منك هل من الممكن متابعة تاريخ طلبات الزبائن، وهذا ممكن بالفعل.

بناءً على المعلومات التي قدمت في هذا السيناريو لهذه الحالة، ما هي الكينونات التي يحتاجها هوسير بيرجر لتخزين بيانات عنها؟

وتصميم صفحات الويب والاتصالات رغم أن مركز التقنية الموحد يقدم ندوات في ساحته ويقوم أيضاً بتقديم ندوات للشركات المحلية في موقعه وتقديم سماعات لمدة يوم أو يومين أو أربعة أيام، الدورات مفتوحة لعشرين طالب كادني عدد ولأربعين كأقصى عدد ورغم أن أعضاء التدريس قادرين على تدريس أي دورة، عموماً عضو تدريب معين واحد يقوم بتدريب دورة معينة على الأقل في تاريخ معين.

(أ) ما هي الكينونات التي تم تحديدها في السيناريو السابق؟ هل يمكن تحديد كينونات إضافية؟

(ب) بالنسبة لكل كينونة تم تحديدها في الجزء (أ) حدد مجموعة من الصفات الرابطة.

(ج) قم باختيار محدد لكل كينونة، ما هي القواعد التي تقوم بتطبيقها عند اختيارك لذلك المحدد؟

(د) بناءً على إجابتك على حالة السيناريو وإجابتك لـ أ و ب و ت حضر مخطط الكينونة-العلاقة (E-R). وتأكد من تحديد مميزات كل علاقة.

بالنسبة للكينونات التي تم تحديدها في الجزء (أ) حدد مجموعة من الصفات لكل كينونة؟

عين محدد لكل كينونة؟ ما هي القواعد التي تطبقها عند اختيارك للمحدد؟

عدل في الشكل (٦-١٠) لتعكس إضافة هذه الكينونات الجديدة؟ تأكد من تعيين المميزات لكل علاقة.

## ٣- مركز التقنية الموحد (Corporate Technology Centre)

قبل سنوات كانت ميغان توماس منفذة مشغولة بأن تجعل نفسها وموظفيها مواكبين للتقنية الحديثة، وقد أدركت أن عدة شركات صغيرة تواجه نفس المشكلة، وقد استخدمت مدخرات حياتها ومال المستثمرين، ميغان توماس قامت بتأسيس مركز التقنية الموحد الذي هدفه هو تقديم ندوات معاصرة عن التقنية لمنفذ العمل المحليين وموظفيهم، قدمت توماس ندوات مختلفة وتشمل بعضها نظم التشغيل وجداول البيانات، ومعالجة النصوص وإدارة قواعد البيانات والإنترنت

## حالة: شركة برودواي للترفيه المحدودة

## CASE: BROADWAY ENTERTAINMENT COMPANY, INC.

وملاحظة على الموظفين يستعملون خدمات التسويق عبر الإنترنت لمدة ساعات وساعة يركزون على مجموعة من الزبائن وتحقيقات من مستندات شركة ماي برودوي للترفيه، تركيب هذه المتطلبات لتحليل نظام معلومات برودوي هو جهد كبير جداً أكثر من أي نشاط فصلي لم يواجهه أعضاء الفريق من قبل، أيضاً أضف إلى تعقيد أنشطة تحديد المتطلبات في مرحلة التحليل للمشروع أن تقسيم العمل ليس سهلاً.

مخطط النمذجة المفاهيمية للبيانات لنظام إدارة علاقة الزبون المبنية على الويب.

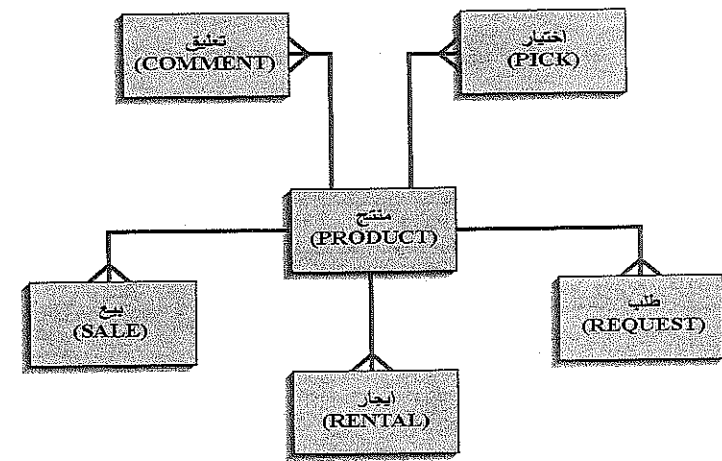
مقدمة للدراسة

أنشطة تحديد المتطلبات لمشروع شركة ماي برودوي ما هي الأوقات التي تبدو فيها كمية من البيانات طاغية بالنسبة لفريق الطلاب بكلية المجتمع لديهم مئات الصفحات من الملاحظات من أنشطة مختلفة لتجميع البيانات بما فيها اثنتي عشر مقابلة مع الموظفين والزبائن

يبدو لأعضاء الفريق أثناء توثيقهم لحركة البيانات ومتطلبات العمليات يجب عليهم أيضاً إيجاد طرق لفهم معني البيانات التي سيعالجها النظام. طرق نمذجة مفاهيمية البيانات، تساعد ولكنها تغير تخلق تغيرات وخطوات متكررة جداً بينما يحتاج الفريق لإعادة تصميم مخطط الكينونة - العلاقة لتحليل العمل لشركة ماي برودوي، عندما يقوموا بتغير مخطط البيانات يكتسبوا رؤى جديدة عن البيانات ويقترحون قضايا لطرق معالجة البيانات لتكون صالحة ويقترحون بناء علاقات وأمثلة خاصة.

تركيب مخطط بيانات عالي المستوي  
النتائج من تحديد المتطلبات  
إن مختلف أعضاء فريق الطلاب في شركة (BEC) تقبلوا المسؤولية لأنشطة تجميع متطلبات مختلفة لتطوير

استكشافات أي عملية عند مستوي - الصفر لمخطط تدفق البيانات (DFD)، ولهذا لا يمتلك أحد من أعضاء الفريق الصورة الكاملة لاحتياجات البيانات، هذا ليس غريب في مشاريع التطوير الحقيقية، الفريق يجب أن يعين أحد ليكون مدير لبيانات المشروع، ومن أجل كسب فهم مشترك لمتطلبات قاعدة البيانات لشركة برودوي يقوم أعضاء الفريق بقراءة كل ملاحظاتهم بدقة للتحضير لاجتماع فريق العمل، وفي اجتماع فريق العمل كل عضو يقترح كينونات بيانية يعتقد أنها مطلوبة في جزء نظامه، وبعد نقاش مستفيض، توصل فريق العمل إلى ستة أنواع من الكينونات تم الإشارة إليها بتكرار في تدفق البيانات وتخزينها عبر كل عمليات العمل، انظر الشكل (١-٦)، لبداية مخطط الكينونة - العلاقة التي رسمها فريق العمل.



شكل ١-٦ BEC المخطط (E-R) المبدئي لـ (MYBROADWAY)

والكينونات التي تعرف عليها الفريق كالآتي:

- المنتج: قطعة تكون موجودة للبيع أو للإيجار بواسطة شركة (BEC) للعملاء. أي منتج فهو عبارة عن (CD)، (DVD) أو عنوان لشريط فيديو، مثلاً المنتج فلم (SPIDERMAN2) على (DVD) رغم أن نظام تشغيل متابعة الترفيه يجب أن يتابع كل نسخة لفلم موجود للإيجار في المستودع، تحتاج شركة (MYBROADWAY) ببساطة إلى متابعة العناوين ليس متابعة النسخ الفردية بالنسبة للأصناف التي معروضة للبيع، المنتج عنوان أدبي ليست النسخة الأصلية للمنتج الذي يكون معروضاً للبيع.
- الطلب: استفسار من العميل عن المنتج على ضوءه تقوم (BEC) بتخزين المنتج يمكن أن تختار (BEC) عدم تخزين المنتج أبداً، أما إذا تم تقديم طلبات كافية لنفس المنتج فمن المحتمل أن يظهر الصنف على أرفف المستودع.
- بيع: تقرير يوضح أن منتج محدد (بالاسم) تم بيعه لزبون محدد في يوم ما. متابع الترفيه يحفظ تقارير رسمية لكل صفقة بيع ويشمل أي أصناف تم بيعها في نفس الأجزاء، ومع ذلك لا تحتاج شركة (MYBROADWAY) إلى هذه المعلومات ولكنها تحتاج إلى الزمن الذي تم بيع الصنف فيه، وإلى من تم بيعه.
- إيجار: تقرير يوضح أن منتج معين (بالاسم) تم إيجاره بواسطة عميل معين في تاريخ ما بالنسبة للشركة لا تحتاج إلى متابعة إجراءات الإيجار بالتفصيل.

تعليق: بيان غير منظم عن منتج معين (بالاسم).  
اختيار: تعليق غير منظم وتقدير عن منتج محدد (بالاسم) بواسطة موظف.

وجد فريق الشركة أنه من المفيد والمثير للاهتمام رغم أن كل من الزبائن والموظفين فهم ممثلين مشهورين في النظام والبيانات عن كل منهم مطلوبة في تدفق البيانات ويتم حفظها في مخزن البيانات، لا أحد من هذه الكينونات تظهر مفيدة بنفسها، استنتج الفريق هذا لأن البيانات عن عناصر العمل هذه تبدو بلا فائدة بذاتها في الشركة. ولكن ذات فائدة إذا ارتبطت ببيانات أخرى. مثلاً (MYBROADWAY) (الشركة) تحتاج إلى معرفة الأعضاء الذين قاموا بشراء المنتجات ومتى تم ذلك أما بيانات الزبون مثل الاسم، العنوان ورقم بطاقة الائتمان هي حتى الآن مشهورة عند متابع الترفيه، لا تظهر في أي تدفق بيانات أبداً. أيضاً توصل الفريق إلى أن الصفات عن البيع والإيجار لا يتم جمعها داخل الشركة بل البيانات عن هذه الكينونات تأتي من قاعدة بيانات متابع الترفيه، فكرة الفريق الأولى أن الشركة من المحتمل تحتاج فقط إلى مجموعة فرعية صغيرة من البيانات من متابع الترفيه من بيانات الكينونات هذه. مثلاً الفريق لم يتعرف على تدفق بيانات تحتاج إلى سعر منتج أو تكلفة أو مكان في المستودع أو إيواء صفات منتج آخر في قاعدة بيانات متابع الترفيه تكون مفيدة لإجراء العمليات والتقارير الإدارية. إجراءات الفائدة في الشركة هي مدخلات مجموعة من التعليقات والاختبارات والمفضلة وطلبات المنتج. كل تعليق أو اختيار أو طلب يعتبر صنف بياني مستقل، في حين تظهر مبيعات المنتج والإيجارات بصورة متكررة ومع

بعض في إجراء أو صفقة واحدة (مثلاً) أحد ما أستأجر ثلاثة أفلام وأشتري (CD) واحد كلها تعتبر في مستوى إجراء بيع واحد هذه الملاحظات تفترض علي الفريق أن تركيب قادة بيانات الشركة (MYBROADWAY) يمكن أن تكون أبسط لأغلب قواعد بيانات التشغيل.

#### ملخص الحالة (Case Summary)

بالطبع ما إذا كانت هذه الكينونات الست كلها احتياجات الفريق مازالت تحتاج إلى حسم نهائي، يجب علي فريق العمل أن يقارن قائمة هذه الكينونات بدقة مع البيانات المخزنة وتدقيق البيانات من مخطط تدفق البيانات الذي يقوم الفريق بتطويره، مثلاً كل صفة للبيانات المتدفقة نحو قاعدة التخزين يجب أن تكون صفة لأحد أنواع الكينونة، أيضاً يجب أن توجد صفة إما في مستودع البيانات أو مباشرة عبر مرور النظام لتوليد كل الصفات لكل قاعدة بيانات متدفقة أو خارجه من الشركة لبعض الكينونات الخارجية، الفريق عنده عدد من الأسئلة تحتاج إلى الإجابة قبل إمكانية إنتاج مخطط الكينونة-العلاقة لبيانات نظام شركة (My Broadway).

#### أسئلة عن الحالة (Case Questions)

١- راجع مخططات تدفق البيانات التي طورتها للأسئلة في حالة (BEC) في نهاية الفصل الخامس (أو الناذج المزود بها من قبل مدرسك). ادرس تدفق البيانات ومخازن البيانات علي هذه الناذج، وقرر هل تتفق مع النتيجة التي تحصل عليها الفريق والتي تنص أن هنالك ستة أنواع من الكينونات في هذه الدراسة وفي (BEC) في الشكل (٦-١) وإذا لم تتفق حدد أنواع كينونات إضافية، وضح لماذا هذه الكينونات الإضافية ضرورية وعدل شكل (٦-١).

٢- مرة أخرى، راجع مخطط تدفق البيانات (DFDS) الذي طورته لنظام شركة (My Broadway) أو تلك التي زودك بها مدريك أستخدم مخططات تدفق البيانات (DFD'S) هذه لتتعرف علي صفات كل الكينونات الستة التي تم سردها في هذه الدراسة إضافة إلى أي كينونات إضافية تعرفت عليها عند إجابتك للسؤال (١)، أكتب تعريف واضح لكل صفة، ثم قم برسم الشكل (BEC) (٦-١) مرة ثانية بوضع الستة (والكينونات الإضافية) كينونات في هذه الدراسة في نموذج مع صفاتها الرابطة.

٣- أستخدم إجابتك للسؤال (٢) صمم أي صفة أو صفات لتكون المحدد لكل نوع كينونة، وضح لماذا اخترت كل محدد.

٤- أستخدم إجابتك للسؤال (٤) قم برسم العلاقات بين أنواع الكينونات المطلوبة للنظام. تذكر أن العلاقة مطلوبة فقط إذا أراد النظام بيانات عن أمثلة الكينونة الرابطة. أعطي كل علاقة اسم ومعنى. حدد التعددية لكل علاقة ووضح كيف قررت بشأن أقصى درجة تعددية وأدنى درجة تعددية علي طرفي العلاقة. أذكر أي افتراضات افترضتها إذا كانت حالات الـ (BEC) لا تمتد بالدليل لتبرير المميزات التي اخترتها، قم برسم نموذج علاقة الكينونات مرة ثانية في مايكروسوفت الفيزيو (MS VISIO).

٥- الآن، قم بتطوير مخطط الكينونة - العلاقة عند إجابتك للسؤال (٤) لقاعدة بيانات (My Broadway) ما هي النتائج إذا لم تكن تمتلك أنواع كينونات الموظف والزبون في هذا النموذج هل ستتحرك أي صفة من الكينونات التي ارتبطت حديثاً بنوع كينونة موظف

أو عميل. إذا كانت مثل هذه الكينونات موجودة في النموذج لماذا؟ ما هو السبب؟  
٦- أكتب مدخلات قاموس المشروع، (أستخدم المعايير التي زودك بها مدريك) لكل المدخلات والصفات التي تم توضيحها في علاقة الكينونات في إجابتك للسؤال (٤) ما هو تفصيل هذه المدخلات عند هذه النقطة؟ ما هي التفاصيل الأخرى التي يجب ملأها؟ هل أي من الكينونات في نموذج علاقة الكينونات عند إجابتك للسؤال (٤) كينونات ضعيفة؟ لماذا؟ خصوصاً، هل

نوع كينونة (طلب) هل نوع ضعيف؟ إذا كان كذلك لماذا؟ وإذا لم يكن ما هو السبب؟  
٧- ما هي الصفات المرتبطة بالبيانات التي تعرفت عليها في كل أنواع الكينونات عند إجابتك للسؤال (٤) لماذا كل من هذه الأنواع طلبت؟ هل يمكن أن تقوم ببعض الملاحظات العامة عن لماذا صفات البيانات يجب حفظها في قواعد بيانات بناءً علي تحليلك لقواعد هذه البيانات.



## اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة SELECTING THE BEST ALTERNATIVE DESIGN STRATEGY

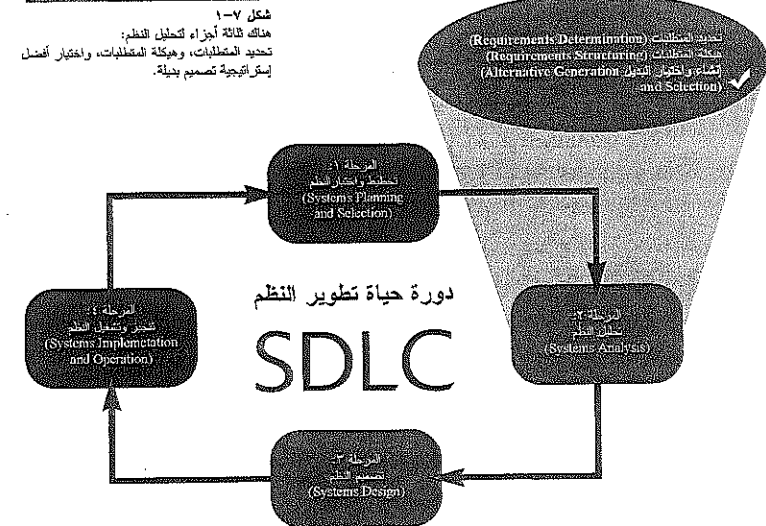
### أهداف الفصل Chapter Objectives

- بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على:
- تجميع كافة أجزاء إستراتيجية التصميم البديلة.
- على الأقل إنتاج ثلاث بدائل إستراتيجية لتصميم نظم المعلومات.
- اختيار أفضل إستراتيجية تصميم باستخدام الطرق الكمية والنوعية.
- تحديث خطة المشروع الأساسية بناءً على نتائج طور التحليل (Analysis phase).

## تمهيد الفصل Chapter Preview

لقد وصلت الآن لنقطة في مرحلة التحليل حيث أصبحت جاهزاً لتحويل كل المعلومات التي جمعتها وهيكلتها إلى بعض الأفكار المحددة الخاصة بالتصميم لنظام المعلومات الجديد أو البديل. هذا ما يسمى إستراتيجية التصميم design strategy. ومن تحديد المتطلبات تدرك ما يقوم به النظام الحالي. وكذلك تدرك ما يريده المستخدمون من النظام البديل القيام به. من خلال هيكلية المتطلبات تعرف الشكل الذي ينبغي أن تتخذه بيانات وتدفق العمليات للنظام البديل وذلك بمستوى منطقي مستقل عن التنفيذ الواقعي. ومع ذلك لا يزال هناك بعض الغموض حول مقدرات النظام الجديد. ويوجد مصدران

لهذا الغموض هما: ١- تفاوت الأفكار من قبل مختلف المستخدمين حول ماذا ينبغي على النظام عمله. ٢- وجود عدد من البدائل الموجودة لبيئة التنفيذ لأي نظام جديد. وكما يوضح الشكل ١-٧ توجد ثلاث أقسام لتحليل النظم System analysis وهي: تحديد المتطلبات requirements determination، هيكلية المتطلبات، اختيار أفضل إستراتيجية للتصميم البديل. وللوصول بالتحليل إلى نتيجة، فإن وظيفتك هي أخذ المتطلبات الهيكلية وتحويلها إلى العديد من الإستراتيجيات للتصميم البديل. إحدى هذه الإستراتيجيات سيعتمد في مرحلة التصميم من دورة حياة تطوير النظام.



مفصلة ومتطلبات الموارد للمرحلة القادمة في دورة حياة - تصميم النظم. بهذه الخطوة من مرحلة التحليل فإنك تسدل الستار على المرحلة الحالية، أعد تقريراً وعرض للإدارة بخصوص مواصلة المشروع واستعد لنقل المشروع إلى عملية التصميم.

وفي هذا الفصل تتعلم لماذا تحتاج لإدراك إستراتيجيات التصميم البديل وحول مبادئ إنتاج البدائل. ومن ثم تتعلم القضايا المختلفة التي يجب أن تعالج لكل بديل. بعد أن تكون قد انتجت بدائلك يجب أن تختار أفضل إستراتيجية للتصميم لتبناها. نحن نضمن نقاشاً لطريقة واحدة كثيراً ما يستخدمها المحللون والمستخدمون لتساعدكم في الاتفاق على أفضل طريقة لنظام المعلومات الجديد.

سنركز في هذا الفصل على أهمية إدارة المشروع بشكل سليم. والآن قد تعلمت الطرق والخطوات العديدة من مرحلة التحليل فإننا سوف نلخص ما يكون عليه الجدول النموذجي لمشروع مرحلة التحليل. وكذلك نناقش تنفيذ مرحلة التحليل والتحول من التحليل إلى التصميم.

يتضمن جزء من إنتاج وتوليد إستراتيجية التصميم البحث عن مصادر داخل وخارج المنظمة لتحديد أفضل طريقة تستطيع من خلالها المنظمة حيابة النظام البديل. وإذا أوصيت بالتطوير الداخلي للمنظمة فيجب أن تجيب وفريقك على أسئلة عامة تخص البرمجيات: هل سيتم بناء البرمجيات داخلياً أو يتم شراء البرمجيات الجاهزة أو من خلال التعاقد مع شركات تطوير البرمجيات؟ كذلك يجب عليك الإجابة على أسئلة عامة تخص العتاد وبرمجيات النظام: هل سيعمل النظام الجديد على منصة ذات إطار رئيس بها مع وجود حاسبات شخصية مستقلة، أو على عميل / خادم؟ هل يستطيع النظام العمل على العتاد القائم.

ليس من السابق لأوانه أن تبدأ التفكير أيضاً حول قضايا تحويل البيانات ومقدار التدريب الذي سيحتاجه المستخدمون. حدد هل تستطيع أن تبني وتنفذ النظام بالمعطيات التي تستطيع أن تعتمد عليها من مال ومساندة إدارة. ويجب عليك أن تتعامل مع كل هذه الأمور حتى تستطيع أن تحدث خطة المشروع الأساسية Baseline project plan بأنشطة

## اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة

## Selecting the Best Alternative Design Strategy

يشتمل اختيار أفضل إستراتيجية للتصميم البديل على الأقل خطوتين رئيسيتين هما: ١- إنتاج مجموعة شاملة من إستراتيجيات التصميم. ٢- اختيار الإستراتيجية الأكثر احتمالاً أن تؤدي إلى نظام المعلومات المطلوب ووفقاً للقيود التنظيمية والاقتصادية والفنية التي تعوق ما يمكن القيام به. تمثل إستراتيجية تصميم النظام طريقة محددة لتطوير النظام. يتطلب اختيار الإستراتيجية الإجابة على أسئلة تخص وظيفة النظام وعتاده ومنصة برمجيات النظام وطريقة الحياة. تستخدم المصطلح إستراتيجية النظام في هذا الفصل بدلاً عن النظام البديل لأنه وفي نهاية التحليل ستكون ما نزال بعدين من تحديد نظام فعلي. هذا التأخير مقصود لأننا لا نريد أن نستثمر في جهود التصميم حتى يكون هناك إجماع إلى أي اتجاه نأخذ المشروع والنظام الجديد. أفضل ما نستطيع فعله عند هذه النقطة هو أن نلخص بصورة عامة الطريقة التي نتبعها في الانتقال من مواصفات النظام المنطقي إلى نظام عملي مادي. سوف تتم مناقشة العملية الشاملة لاختيار أفضل إستراتيجية نظام والمستلزمات من هذه الخطوة في عملية التحليل.

## عملية اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة

## The Process of Selecting the Best Alternative Design Strategy

توجد ثلاثة أقسام لتحليل النظم: تحديد المتطلبات - هيكلية المتطلبات واختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديله. وبعد أن تتم هيكلية متطلبات النظام من حيث تدفق العملية والبيانات، مرة أخرى يعمل المحللون مع المستخدمين لتجميع المتطلبات في مكونات نظام مختلفة. يشتمل تشكيل إستراتيجيات تصميم نظام بديلة العمليات التالية:

- ① تقسيم المتطلبات إلى مجموعات مختلفة من القدرات، تتراوح من الأدنى الصريح الذي يقبله المستخدمون (السمات المطلوبة) إلى النظام الأكثر توسعاً وتطوراً تستطيع أن تتطور الشركة (والذي يشمل كل السمات المرغوبة عند كل المستخدمين). وعلى نحو بديل قد تمثل المجموعات المختلفة من القدرات مركز الوحدات التنظيمية المختلفة مع وجود الآراء المتناقضة حول ما ينبغي على النظام عمله.
- ② تحديد بيئات التنفيذ المتوقعة المختلفة (العتاد - برمجيات النظام ومنصات الشبكة) التي يمكن استخدامها لتقديم المجموعات المختلفة من القدرات (قد تضع الخيارات حول بيئة التنفيذ قيوداً فنية على نشاطات مرحلة التصميم اللاحقة).
- ③ اقتراح طرق مختلفة للموارد أو حيازة المجموعات المختلفة من القدرات لبيئات التنفيذ المختلفة.

إستراتيجية التصميم  
Design Strategy  
أي نظرة معينة إلى تطوير  
نظام معلومات. لا بد من  
تضمين البيانات على أجهزة  
النظام وبرمجياته، وطريقة  
الاستهلاك.

نظرياً، إذا وجدت ثلاث مجموعات من المتطلبات وبيئتين للتنفيذ وأربعة مصادر من برمجيات التطبيق سيكون هناك أربعة وعشرون إستراتيجية تصميم ممكنة. عملياً تكون بعض التركيبات غير ذات جدوى فقط عدد صغير - نموذجياً ثلاثة - يمكن شرحه بسهولة. المادة ما يتم اختيار أفضل بديل بمساعدة إجراء كمي (Quantitative procedure) مثال ذلك سيرد في الفصل لاحقاً. سيقترح المحللون ما يعتقدون أنه أفضل بديل لكن الإدارة (لجنة القيادة والممولون لبقية المشروع) سيتخذون القرار النهائي حول أي إستراتيجية تصميم بديلة يجب اتباعها. عند هذه النقطة من دورة الحياة، أيضاً يكون من المؤكد للإدارة إنهاء المشروع قبل بداية أكثر المراحل تكلفة لتصميم النظام أو تنفيذ النظام والعمليات. قد تشمل أسباب إنهاء المشروع التكاليف أو المخاطر التي تفوق الفوائد وتغير حاجات المنظمة التي كانت في بداية المشروع أو المشاريع المنافسة الأخرى التي قد أصبحت أكثر أهمية بينما تظل موارد التطوير محدودة.

المستلزمات والنواتج  
Deliverables and Outcomes

بالجدول ٧-١ تلخيصاً للمستلزمات الرئيسية من إنتاج إستراتيجيات تصميم بديلة واختيار أفضل واحد منها.

- ١- توجد على الأقل ثلاث إستراتيجيات تصميم نظام مختلفة بناء نظام المعلومات البديل.
- ٢- يعتقد أن إستراتيجية التصميم غالباً ما تؤدي إلى نظام المعلومات الأكثر رغبة.
- ٣- خطة أساسية للمشروع لتمويل إستراتيجية التصميم الأكثر احتمالاً إلى نظام معلومات فاعل.

إن المستلزمات التي يتم استصحابها إلى التصميم هي عبارة عن خطة مشروع أساسية محدثة تفصل العمل اللازم لتمويل إستراتيجية التنظيم المختارة إلى نظام المعلومات البديل المرغوب فيه. بالطبع لا يمكن تجميع عناصر هذه الخطة إلا بعد اختيار إستراتيجية ولا يمكن اختيار إستراتيجية إلا إذا تم توليد ومقارنة إستراتيجيات بديلة. لذلك كل العناصر الثلاثة - البدائل والبديل المختار والخطة - تم ذكرها كمستلزمات بالجدول ٧-١. علاوة على ذلك، تعتبر هذه المستلزمات الثلاثة زائداً للمستلزمات المساندة من تحديد المتطلبات وخطوات الهيكلية ضرورية لإجراء تصميم نظم. يتم تخزين جميع هذه المعلومات في قاموس المشروع أو مخزن هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسب الآلي للرجوع إليه في المراحل اللاحقة.

## إنتاج إستراتيجيات التصميم البديلة

## Generating Alternative Design Strategies

قد يبدو الحل للمشكلة التنظيمية واضحاً للمحلل. وعلى نحو نموذجي يكون المحلل معتاداً جداً على المشكلة ولقد أجرى تحليلاً مستفيضاً لها ولكيفية حلها في الماضي. على الصعيد الآخر قد يكون المحلل معتاداً جداً على حل محدد يحاول تطبيقه على كل المشاكل التنظيمية التي تتم مجابهتها. مثلاً إذا كان المحلل خبيراً في استخدام تقنية قاعدة



البيانات المتطورة كحل للمشاكل فإنه يميل إلى أن يوصى بتقنية قاعدة البيانات المتطورة كحل لكل مشكلة ممكنة. أو إذا صمم المحلل نظاماً شبيهاً لعمل آخر أو وحدة عمل فإن إستراتيجية التصميم الطبيعية ستكون ما سبق استخدامها من قبل. بالنظر إلى دور الخبرة في الحلول التي يقترحها المحللون فإن فريق المحللين ينتج على نحو نمطي على الأقل حلين بديلين لكل مشكلة يتعاملون معها.

العدد الجيد من البدائل بالنسبة للمحللين للتوليد هو ثلاثة. لماذا ثلاثة؟ نسبة لأنه نستطيع البدائل الثلاثة تقريباً أن تمثل النسب الأدنى والمتوسط والعليا للحلول الكامنة. يمثل أحد البدائل النهاية الدنيا من المعدل. تعتبر بدائل النهاية الدنيا الأكثر محافظة من حيث الجهد والتكلفة والتقنية المستخدمة في تطوير نظام جديد. قد لا تشمل بعض حلول النهاية الدنيا أي تقنية حاسب آلي مطلقاً، وتركز بدلاً من ذلك بجعل الورقة تتدفق بكفاءة أكثر أو تقليل الحشو في العمليات الحالية. يوفر حل النهاية الدنيا كل الوظيفة المطلوبة التي يطلبها المستخدمون مع نظام يختلف اختلافاً طفيفاً من النظام التالي.

يمثل بديل آخر النهاية العظمى من المعدل. تتجاوز بدائل النهاية العظمى مجرد حل المشكلة المعنية ويتركز بدلاً من ذلك على الأنظمة التي تحتوي سمات إضافية كثيرة قد يرغب فيها المستخدمون. محور ارتكاز بديل النهاية العظمى هو الوظيفية وليست التكلفة. سيوفر بديل النهاية العظمى كل السمات المرغوب فيها باستخدام التقنيات المتطورة التي كثيراً ما تسمح للنظام بالتوسع ليغطي متطلبات المستقبل.

أخيراً يوجد البديل الثالث بين أنظمة طرفي النهاية والنهاية العظمى مثل هذه البدائل تجمع هشاشة بدائل النهاية الدنيا، والتركيز على الوظيفية لبدائل النهاية العظمى تمثل بدائل المعدل الوسط حلاً وسطية تصالحية. من المؤكد وجود حلول أخرى ممكنة خارج هذه البدائل الثلاثة. يمكن تحديد البدائل الدنيا والمتوسطة والعليا المحلل من رسم الحدود لما تستطيع القيام به على نحو معقول. كيف تعرف أين سترسم الحدود حول مساحة الحل الممكن؟ لقد جمع فريق التحليل فعلاً البيانات الضرورية لتحديد الحل لكن في البداية يجب تنظيم هذه المعلومات بصورة تنظيمية. هنا يوجد اعتباران هامين: أولاً، تحديد متطلبات الحد الأدنى للنظام الجديد. وتشمل هذه السمات الإجبارية، وإذا فقد بعضها تكون إستراتيجية التصميم عديمة الفائدة. السمات الإجبارية هي التي يجمع الجميع على ضرورتها لحل المشكلة أو تلبية الفرصة. السمات التي تكون إجبارية يمكن تحديدها من بحث للمستخدمين وآخرين الذين شاركوا في تحديد المتطلبات. ستقوم بإجراء هذا البحث حول نهاية مرحلة التحليل بعد أن تكون كل المتطلبات قد تمت هيكلتها وتحليلها في هذا البحث.

يقيم المستخدمون السمات المكتشفة أثناء تحديد المتطلبات أو تصنيف السمات حسب بعض القياس وتستخدم نقطة توقف عشوائية لتقسيم السمات الإجبارية من تلك المرغوب فيها. ستقسم بعض المنظمات السمات إلى ثلاثة مجموعات: إجبارية وجوهرية ومرغوب فيها بينما تعرض السمات الإجبارية الحلول الممكنة فإن السمات الجوهرية هي القدرات المهمة للنظام الذي يعمل كقاعدة رئيسية لمقارنة مختلف إستراتيجيات التصميم. السمات المرغوب فيها هي التي يستطيع المستخدمون العيش بدونها لكنها هي التي تستخدم للاختيار بين إستراتيجيات التصميم عندما تتساوى قيم هذه الإستراتيجيات من حيث السمات الجوهرية. يمكن أن تتخذ السمات أشكال كثيرة مختلفة كما هو موضح بالشكل ٧-٢ وقد تشمل الآتي:

- البيانات المحفوظة في ملفات النظام. مثلاً العناوين المتعدد للعميل بحيث يمكن إرسال الفواتير إلى عناوين مختلفة عن مكان شحن البضائع.
- مخرجات النظام: التقارير المطبوعة والعروض المباشرة ومستندات المعاملة (مثلاً: شيك الدفع أو ملخص بالمبيعات).
- التحليلات لإنتاج المعلومات في مخرجات النظام: مثلاً نموذج توقع المبيعات أو إجراءات روتينية لتقسيم فاتورة.
- التوقعات حول إمكانية الوصول وزمن الاستجابة أو زمن تدوير وظائف النظام. مثلاً التحديث المباشر والزمن الحقيقي لملفات المخزون.

الاعتبار الثاني في رسم حدود حول إستراتيجيات تصميم بديلة هو تحديد قيود تطور النظام. أيضاً يظهر جزء من القيود في الشكل ٧-٢ وقد تشمل الآتي:

- التاريخ عندما يكون النظام البديل ضرورياً.
- وجود الموارد المالية والبشرية.
- عناصر النظام الحالي التي لا يمكن أن تتغير.
- القيود القانونية والتعاقدية: مثلاً، مجموعة البرمجيات الجاهزة لا يمكن قانونياً تعديلها أو قد تحد الرخصة لاستخدام مجموعة برمجيات محددة من عدد المستخدمين المتزامنين إلى خمسة وعشرين.
- أهمية أو ديناميكية المشكلة التي قد تحد من كيفية حيازة النظام. مثلاً النظام المهم إستراتيجياً الذي يستخدم بيانات عالية الملكية من المحتمل عدم الحصول عليه من مصادر خارجية أو شرائها.
- تذكر أنه خارج نطاق البحث والتساؤل إذا ما كانت القيود المذكورة جازمة. قد ترغب في شرح بعض بدائل التصميم التي تخرق القيود التي تعتبرها مرنة.

شكل ٧-٢

الميزات الضرورية للاختيار أثناء تطوير النظم وتتضمن: البيانات (عناوين الزبون) المخرجات (مثل طبع تقرير، الرسم البياني العاجل للمبيعات) والتحليلات (توقع المبيعات). وهناك قيود على تطوير الأنظمة قد تتضمن الوقت والتمويل والقضايا القانونية.



يجب تحديد كل من المتطلبات والقيود وترتيبها حسب الأهمية ويجب أن يكون السبب وراء هذا الترتيب واضحاً. بينما أنك تستطيع أن تقيم بديل نهاية عظمى لتلبية رغبة المستخدمين تجاه النظام الجديد، فإنك تستطيع أن تصمم بدائل نهاية دنيا لتلبية فقط الرغبات الأكثر أهمية. نفس الشيء ينطبق على القيود. ستلبي بدائل النهاية الدنيا كل قيد وستجاهل بدائل النهاية العظمى كل القيود الأكثر تشييطاً للهمة.

### موضوعات يجب أخذها في الاعتبار أثناء توليد البدائل

#### Issues to Consider in Generating Alternatives

تطرح متطلبات وقيود النظام البديل الكثير من القضايا التي يجب أن يأخذها المحللون في الاعتبار عندما يطورون إستراتيجيات تصميم بديلة. يتعلق معظم الجدول الأساسي حول إستراتيجيات التصميم البديلة بالأهمية النسبية لسمات النظام تساعد قضايا الوظيفة في تحديد اختيار البرمجيات والعتاد، التنفيذ والقيود التنظيمية مثل مستويات التمويل المتاحة وهل النظام يتم تطويره من أجل المنظمة. هذه القائمة ناقصة، لكنها تذكر أن نظام المعلومات أكثر من مجرد برمجيات فقط. لقد قرأت في الفصل الأول عن المصادر الخارجية والمصادر العديدة للبرمجيات. تشمل الكثير من مشاريع تطوير الأنظمة اليوم شيئاً من المصادر الخارجية بينما يحل معظم الباقي على مكونات البرمجيات والأنظمة من مصادر خارجية. تعالج هذا القسم من الفصل قضايا تتج من قرارات استخدام المصادر الخارجية للبرمجيات. توجد ثلاثة مجموعات من القضايا المتعلقة باختيار البرمجيات الجاهزة والتي تتعلق بالعتاد والبرمجيات والتي تتعلق بالتنفيذ.

#### اختيار البرمجيات الجاهزة

#### Choosing Off-the-Shelf Software

بعدما قررت شراء البرمجيات الجاهزة بدلاً من كتابة بعضها أو كلها لنظامك الجديد، كيف تقرر ما تشتريه؟ هناك عدة معايير يجب أخذها في الاعتبار وأخرى خاصة قد تنشأ مع كل شراء محتمل للبرمجيات. يجب القيام بمقارنة صريحة لكل معيار بين مجموعة البرمجيات وعملية تطوير نفس التطبيق داخل المنظمة. أكثر المعايير شيوعاً تم تسليط الضوء عليها في الشكل ٣-٧ وهي كالآتي:

- التكاليف.
- الوظيفة.
- مساندة البائع.
- قابلية نجاح البائع.
- المرونة.
- التوثيق.
- زمن الاستجابة.
- سهولة التركيب.

#### اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة

شكل ٣-٧  
المعايير المشتركة لاختيار البرامج الجاهزة



تباين الأهمية النسبية لهذه المعايير من مشروع لآخر ومن منظمة لمنظمة. إذا كان عليك اختيار معيارين يكونان دائماً من بين الأكثر أهمية فقد يكون هذان المعياران هما مساندة البائع وقابلية البائع للنجاح. قطعاً إنك لا ترغب في ترخيص لبرمجيات من بائع له سمعة مساندة ضعيفة. وبالمثل قطعاً لا تريد التورط مع بائع قد يفقد عمله غداً. تعتمد كيفية ترتيبك لأهمية المعايير الباقية كثيراً على حالتك الخاصة. تنطوي التكلفة على مقارنة تكلفة تطوير نفس النظام داخل المنظمة بتكلفة شراء أو ترخيص مجموعة برمجيات. تأكد من تضمين مقارنة تكلفة شراء تطويرات البائع أو رسوم السنوية للترخيص مع التكاليف التي قد تتحملها لصيانة البرمجيات الخاصة بك. يمكن مقارنة تكلفة الشراء والتطوير الداخلي بناءً على مقاييس الجدوى الاقتصادية. تشير الوظيفة إلى الأعمال التي يمكن أن تؤديها البرمجيات وإلى سمات النظام الإجبارية والجوهرية والمرغوب فيها. هل تستطيع مجموعة البرمجيات بأداء كل الوظائف أو فقط بعض من الأعمال الضرورية لمستخدميك؟ إذا كانت الإجابة بعض منها فهل يستطيع أداء الأعمال المحورية؟ لاحظ أن الوفاء بمتطلبات المستخدم يحدث في نهاية مرحلة التحليل وذلك لأنك لا تستطيع تقييم مجموعة البرمجيات حتى يتم جمع وهيكل متطلبات المستخدم. لا يكون شراء برمجيات التطبيق بديلاً عن إجراء مرحلة تحليل النظم. كما ذكرنا آنفاً، تُسرّ مساندة البائع إلى مدى وكيفية الدعم الذي يمكن أن يوفره البائع. يشمل الدعم المساعدة في تركيب البرمجيات وتدريب المستخدم وموظفي النظم على البرمجيات وتقديم المساعدة في حالة حدوث المشاكل بعد التركيب. مؤخراً قلصت الكثير من شركات البرمجيات وبصورة كبيرة مبلغ الدعم المجاني الذي تقدمه للعملاء لذلك يجب الأخذ في الاعتبار تكلفة استخدام الهاتف والفاكس أو خدمات دعم هيئة نشرات الحاسب الآلي. ثمة أمر

يتعلق بالدعم وهو قابلية نجاح البائع. هذا ما لا يجب التقليل من شأنه. تعتبر صناعة البرمجيات شديدة الحركة وأن برمجيات التطبيق الإبداعية يخلقها أصحاب العمل الذين يعملون من مكاتب منزلية - صناعة الأكواخ الكلاسيكية العتيقة. مثل هذه المنظمات حتى في ظل البرمجيات الهامة كثيراً ما لا تملك موارد أو قدرة إدارة العمل للبقاء في العمل لفترة طويلة. بالإضافة إلى ذلك يمكن أن تجعل التحركات المنافسة لشركات البرمجيات الكبيرة منتجات الشركات الصغيرة غير مواكبة أو لا تتسجم مع أنظمة التشغيل. لقد تحدثنا مع شركة برمجيات عندما كنا نظور هذا الكتاب - والتي كانت تصارع من أجل البقاء فقط محاولة صناعة أعمال برمجياتها على منوال أي PC مفترض ملائم مع IBM (واضعين في الاعتبار المجموعة غير المنتهية من لوحات الفيديو والراصدات وشرائح BIOS والمكونات الأخرى). قد تكون مواكبة التغير في العتاد وبرمجيات النظام عملاً أكبر من أن تعالجه المنشأة الصغيرة وتضيق برمجيات التطبيق الجاهزة الجيدة. تشير المرونة إلى مدى السهولة بالنسبة لك أو للبائع ليعيد البرمجيات وفقاً لمواصفات الزبون. إذا لم تكن البرمجيات مرنة جداً فقط يلجأ مستخدموك للقيام بالعمل بطريقتهم الخاصة لمواكبة البرمجيات. هل من الممكن أن يتكيفوا مع هذه الطريقة؟ يمكن تعديل البرمجيات بعدة طرق. أحياناً سيقوم البائع بتغييرات عميل لك إذا كنت مستعداً لدفع قيمة إعادة التصميم والبرمجة. يصمم بعض البائعين البرمجيات وفقاً لطلب الزبون مثلاً، قد تشمل البرمجيات طرقاً مختلفة عديدة لمعالجة البيانات وعند وقت التركيب يختار العميل أي من هذه الطرق أن يبدأ بها. كذلك يمكن بسهولة إعادة تصميم العروض والتقارير إذا كانت الوحدات المتكاملة مكتوبة بلغة الجيل الرابع. قد يكون من السهل تعديل التقارير والنماذج وفقاً لطلب الزبون باستخدام عملية بها يتم اختيار اسم شركتك والملفات المختارة للتقارير والعروض والنماذج وعناوين العמוד.

من جدول من الوسائط تقوم بتوفيره .. قد تريد أن تستخدم بعضاً من نفس طرق التعديل حسب رغبة الزبون للأنظمة التي يتم تطويرها داخل المنظمة بحيث يمكن أن ملائمة البرمجيات بسهولة لوحدات العمل المختلفة وخطوط الإنتاج أو الأقسام.

يشمل التوثيق دليل المستخدم وكذلك التوثيق التقني كيف يمكن فهم وتحديث التوثيق؟ ما هي تكلفة النسخ المتعددة إذا طلبت؟ يشير زمن الاستجابة إلى الزمن الذي تستغرقه مجموعة البرمجيات لتستجيب لطلبات المستخدم في الدورة التفاعلية. قياس آخر للزمن هو طول الفترة الزمنية التي تستغرقها البرمجيات في إكمال عمل وظيفة. أخيراً، سهولة التركيب هو قياس لصعوبة تحميل البرمجيات وتشغيلها.

فحص صحة معلومات البرمجيات المشتراة: ثمة طريقة واحدة للحصول على كل المعلومات التي تحتاجها عن مجموعة البرمجيات هي جمعها من البائع. قد تكون بعض هذه المعلومات محتواة في توثيق البرمجيات وأدبيات التسويق التقنية. المعلومات الأخرى يمكن توفيرها عند الطلب. مثلاً، يمكنك إرسال استبيان إلى البائع المرتقب وتسأله أسئلة محددة حول مجموعاتهم البرمجية. قد يكون هذا جزءاً من الطلب لمقترح أو طلب لعروض أسعار التي تتطلبها منشأتك في حالة المشتريات الرئيسية (انظر القسم التالي لمزيد من المعلومات). قطعاً لا يوجد بديل للاستخدام الفعلي للبرمجيات بنفسك وتشغيلها من خلال سلسلة من الاختبارات المبنية على معايير اختيار البرمجيات. تذكر أنك لن تختبر ليس البرمجيات فقط

بل أيضاً التوثيق ومواد التدريب وحتى خدمات المساندة الفنية. متطلب واحد تستطيع أن تفرضه على بائعي البرمجيات المرتقبين كجزء من عملية المناقصة وهو أن يركبوا (بجانباً أو بسعر متفق عليه) برمجياتهم لفترة محدودة من الزمن على حاسباتك الآلية. بهذه الطريقة تستطيع أن تحدد كيف أن برمجياتهم ستعمل في بيتك وليس في البيئات الكاملة لديهم. من أكثر المصادر ضماناً ودقة للتغذية الراجعة هو مصدر مستخدمي البرمجيات الآخرين. عادة ما يقدم البائعون قائمة بأسماء العملاء (تذكر أنهم من الطبيعي أن يخبرونك حول العملاء الراضين وبذلك قد يكون عليك حسن مقطع مستعرض من العملاء) والناس الذين يرغبون أن يتصل بهم العملاء المرتقبون. هنا حيث يمكن أن تكون شبكة اتصالاتك الشخصية المطورة من خلال الجماعات المهنية وأصدقاء الكلية والجمعيات التجارية أو أندية الأعمال المحلية مصدراً فلا تتردد في الحصول على بعض الاتصالات بنفسك مثل هؤلاء العملاء الحاليين أو السابقين يمكن أن يوفرنا بعد النظر حول استخدام المجموعة في منظماتهم.

من أجل الحصول على مجموعة من الآراء حول المجموعات الممكنة يمكنك استخدام خدمات اختبار برمجيات مستقلة والتي تقيم بصورة دورية البرمجيات وتجمع آراء المستخدمين. تتوفر مثل هذه البحوث برسم أما بخدمات اشتراك أو حسب الطلب. تظهر بين الفنية والأخرى بحوث غير متحيزة في المنشورات التجارية. مع ذلك كثيراً ما يتم زرع المقالات في النشرات التجارية وحتى مرجعيات البرمجيات فعلاً بواسطة مصنعي البرمجيات ولذلك لا تكون مستقلة. إذا كنت تقارن مجموعات البرمجيات العديدة يمكنك تعيين درجات لكل مجموعة على كل معيار ومقارنة الدرجات باستخدام الطريقة الكمية التي سنوضحها في نهاية الفصل لمقارنة إستراتيجيات تصميم نظم بديلة.

#### موضوعات العتاد وبرمجيات النظام

#### Hardware and System Software Issues

السؤال الأول الذي يطرح حول العتاد وبرمجيات النظام هو، هل يمكن للنظام الجديد الذي يلي إستراتيجية تصميم معينة أن يعمل على منصة العتاد وبرمجيات النظام الموجودة في منشأتك؟ تشير برمجيات النظام إلى مثل المكونات الرئيسية مثل أنظمة التشغيل وأنظمة إدارة قاعدة البيانات ولغات البرمجة وشفرة المولدات وبرمجيات الشبكة. ولتحديد كفاية العتاد وبرمجيات النظام الحاليين يجب أن تأخذ في الاعتبار عوامل مثل العمر والطاقة الإنتاجية للعتاد وبرمجيات النظام الحاليين والملاءمة بين العتاد والبرمجيات وأهداف التطبيق الجديدة لك والوظيفية المتوقعة، وإذا كانت بعض مكونات نظامك من البرمجيات الجاهزة فهل يمكن أن تعمل البرمجيات على العتاد وبرمجيات النظام الحاليين. تعتبر مزايا تشغيل نظامك الجديد على المنصة الموجودة مقنعة:

- ١- انخفاض التكلفة، إذا كانت التكاليف منخفضة فيجب شراء وتركيب عتاد وبرمجيات جديدة.
- ٢- موظفو نظم المعلومات معتادين على المنصة الموجودة وعلى كيفية تشغيلها وصيانتها.
- ٣- تخفيف تناقضات تكامل نظام التطبيق الجديد لك مع التطبيقات الموجودة.
- ٤- لا توجد تكاليف إضافية عن تحويل الأنظمة القديمة إلى منصة جديدة، إذا لزم الأمر أو لترجمة البيانات الحالية بين التقنيات الحالية والعتاد والبرمجيات الجديدة التي حصلت عليها لنظامك.

وعلى الصعيد الآخر أيضا توجد أسباب مقنعة جداً لحيازة العتاد وبرمجيات النظام الجديدة:

١- لأن بعض مكونات البرمجيات لنظامك الجديد سوف تعمل فقط على منصات محددة ذات أنظمة تشغيل معينة.

٢- يعطى تطوير نظامك لمنصة جديدة منظمتك الفرصة لتأهيل وتوسيع مقننات التقنية الحالية.

٣- قد تمكن متطلبات المنصة الجديدة منظمتك من تغير عملياتها الحاسوبية جذرياً مثل الانتقال من المعالجة القائمة على الإطار الرئيس إلى آلية قاعدة البيانات أو هندسة العميل / الخادم.

طالما أن تحديد مدى حيازة العتاد والبرمجيات تعتمد كثيراً على المضمون فمن الضروري توفير خيارات منصة كجزء من بدائل إستراتيجية التصميم.

إذا قررت أن العتاد والبرمجيات الجديدين خياراً قوياً فقد تريد إصدار طلب عرض للبايعين. يطلب هذا الطلب من البائع أن يتفرح عتاد وبرمجيات تلبى متطلبات نظامك الجديد. إصدار طلب العرض (request for proposal RFP) يعطيك الفرصة لجعل البائعين يجرون البحث الضروري من أجل القرار من بين الخيارات العديدة. يمكن أن تطلب أن تكون المناقصة التي يرفعها البائع تحتوي معلومات معينة جوهرية لك لاختيار أفضل ما يناسب حاجاتك. مثلاً، يمكن أن تطلب معلومات أدائية تتعلق بالسرعة وعدد العمليات في الثانية. يمكن أن تسأل عن مصداقية الماكينة وتوفر الخدمة وهل يوجد بالقرب منك موقع تركيب لهذه الماكينات لتزوره من أجل المزيد من المعلومات يمكن أن تطلب المشاركة في شرح العتاد. بالطبع ستحتوي المناقصة معلومات تخص التكلفة. بعد ذلك يمكنك استخدام المعلومات التي طبعتها في توليد إستراتيجيات التصميم البديلة.

موضوعات التنجيز

Implementation

كما سوف يتضح لكم في الباب العاشر، فإن تنجيز النظام الجديد للمعلومات بقدر ما هو عملية تقنية فهو عملية تغيير تنظيمية. يشتمل التنجيز على أكثر من تركيب قطعة برمجيات، وتشغيلها، ثم الانتقال إلى مشروع البرمجيات software التالي. إن النظم الجديدة تقتضي في الغالب أساليب جديدة لأداء نفس العمل، وعلاقات عمل جديدة، ومهارات جديدة، مع تدريب المستخدمين. كما يلزم العثور على حالات الانقطاع في إجراءات العمل والتصدي لها. بالإضافة، يمكن تقسيم تنجيز النظام إلى عدة أسابيع وعدة شهور. ويلزمكم

طلب مقترح  
Request for proposal  
(RFP)  
هو عبارة عن مستند يقدم للمورد لتقديم مقترح لبرمجيات وماديات للنظام والتي تتوافق مع متطلبات نظامك الجديد.

معالجة الجوانب الفنية والاجتماعية للتنجيز implementation كجزء من أي إستراتيجية تصميم بديلة design strategy. تود الإدارة كما يود المستخدمون معرفة الوقت الذي يستغرقه التنجيز، وما هو حجم التدريب المطلوب، وما هو مدى الانقطاع في هذه العملية.

تطوير إستراتيجيات التصميم للنظام الجديد لمراقبة المخزون لدى مطعم هوسير بيرجر  
Developing Design Strategies for Hoosier Burger's New Inventory Control System

كمثال للإيجاد واختيار البديل نطالع نظام مراقبة المخزون الذي تريد هوسير بيرجر تطويره. يوضح الشكل ٧-٤ متطلبات وقيود متدرجة خاصة بنظام المعلومات المطور enhanced information System الذي تريد هوسير بيرجر العمل به. هذه المتطلبات تمثل عينة من المتطلبات مأخوذة من تحديد وبنية المتطلبات التي تم تنفيذها خلال خطوات التحليل السابقة. يعتبر النظام الذي نحن بصدد الآن تطويراً لنظام المخزون المطبق حالياً في الشركة. وقبل قرارهم بالحصول على نظام المخزون الجديد كان على السيد بوب ميلانكامب Bob Mellankamp، أحد مالكي مطعم هوسير بيرجر، اتباع خطوات متعددة في نظامه اليدوي الكبير لمراقبة المخزون inventory Control System، كما يتضح من الشكل ٧-٥.

ومن خلال استخدامه للنظام اليدوي manual system الراهن يتلقى بوب أولاً الفواتير من الموردين، ثم يدون استلامه لها في أوراق خاصة بسجل المخزون. يضع الفواتير الحقيقية في ملفات الأوكوردون التي يحتفظ بها. وباستخدام الفواتير يدون بوب كمية المخزون التي سلمت على سجلات المخزون، نأذج ورقية مثبتة بالقرب من نقطة التخزين بالنسبة لكل صنف في المخزون. وتتضمن سجلات المخزون أقل كمية من الأوامر إضافة إلى مساحات لتثبيت الكمية عند البداية، والكمية التي تم تسليمها، والكمية المستخدمة من كل صنف. يجري إدراج الكميات التي سلمت في الورق عندما يسجل بوب كميات المخزون المسلمة؛ يجري إدخال الكميات التي استخدمت بعد أن يقوم بوب بمقارنة كمية المخزون المستخدمة، بناء على حساب المخزون مادياً وحسب أرقام المخزون في تقارير المخزون الناشئة عن نظام أوامر المواد الغذائية. يوجد بالنسبة لبعض أصناف هوسير بيرجر، لاسياً البضاعة القابلة للتلف السريع أوامر ثابتة للتسليم اليومي.

تريد عائلة ميلانكامب Mellankamps تحسين نظام المخزون inventory System لديهم بحيث يتم وعلى الفور إدخال الأوامر الجديدة، وبحيث يستطيع النظام تحديد وقت وضع أوامر جديدة عند اللزوم، وبحيث تحصل الإدارة على معلومات صحيحة ودقيقة حول مستويات المخزون في أي وقت من اليوم. لقد تم وضع هذه المتطلبات الثلاث للنظام في نسق تنازلي descending priority حسب الأولوية في الشكل ٧-٤. يشير شكل تدفق البيانات logical data flow إلى العمليات الأساسية بصورة تنازلية. إن الهدف من احتياط إدخال الأوامر الجديدة آلياً تعكسه العملية ٠، ١. والهدف الخاص بتحديد النظام وقت وضع الأوامر الجديدة يظهر في العملية ٣، ٠. أما الهدف الثالث فيا يتعلق بالنظام الجديد، أي السماح للمديرين بالحصول على مستويات المخزون الصحيحة بدقة فتمثله العملية ٥، ٠. العمليتان في الشكل ٧-٦، إيجاد الدفع (٠، ٤) وتحديث مستويات المخزون (٠، ٢) هما جزءان من النظام اليدوي الراهن.

مطلوبات النظام (ترتيب تنازلي)	قيود النظام (ترتيب تنازلي)
١- يجب أن يكون قادراً على إكمال الشبكات	١- تكلفة تطوير النظام لا تحصى
ضمن النظام، يسهل الاتصال بالهاتف	٢- دولار أمريكي ٥٠٠٠٠ دولار أمريكي
٢- يجب أن يكون النظام قادراً أن يأخذ على	٢- تكلفة النظام الجديد لا تتعدى
تحديد وقت وصول كل أحد	٥٠٠٠٠ دولار أمريكي
٣- يجب أن تكون البارة قادراً في أي	٣- يجب أن لا تتجاوز فترة تشغيل النظام
وقت على تحديد مستويات المزون تقريباً	الجديد ٦ شهور من تاريخ العقد
غما يخص أي صنف بالمزون	٤- يجب أن تكون مطلوبات الترتيب أقل
	ما يمكن يجب أن يكون النظام الجديد سهل
	الاستخدام

شكل ٧-٤  
ترتيب متطلبات وقيود نظام المخزون لمطعم  
هوسير برجر  
(Hoosier Burger's Inventory System)

شكل ٧-٥  
خطوات نظام مراقبة المخزون لمطعم  
هوسير بيرجر  
(Hoosier Burger's Inventory Control System)

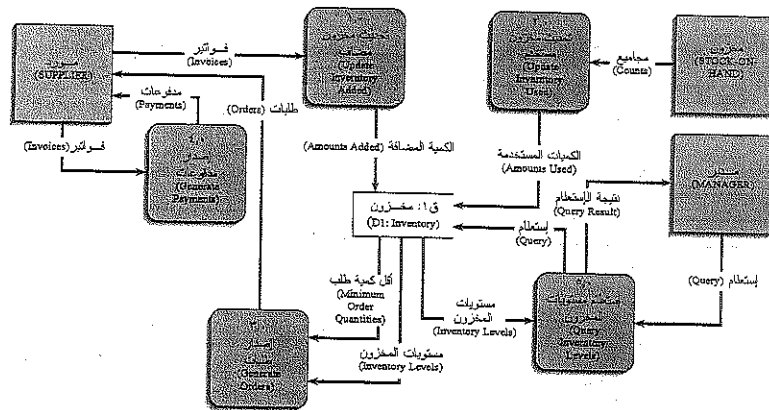
- ١- مقابلة سارات التوردي: أبول فتح المصمم
- ٢- تقويم وتكوين الصياغة النورية
- ٣- تمثيل الوثائق ونظمها في ملف كورديون.
- ٤- إضافة الكميات التي تم استلامها بدويًا في سجلات المخزون.
- ٥- طباعة تقرير المخزون بعد الإغلاق.
- ٦- حساب كمية المخزون ماديًا.
- ٧- مقارنة إجمالي كميات التقارير بالكمية المادية للمخزون.
- ٨- مقارنة إجمالي كميات الحساب المادي بأول كميات للكمبيوتر، إذا كانت التسمية أقل أصدر أمرًا، وإلا فلا يتم شيئًا.
- ٩- سند قيمة الوثائق المستحقة المدد وسجلها بعد المدد.

لقد تم أيضا تدوين القيود المتعلقة بتطوير نظام أفضل لمراقبة المخزون في مطعم هوسير بيرجر في الشكل ٧-٤، والترتيب مرة أخرى تازاني حسب الأولوية. يغطي القيادان الأولان تكاليف تطوير الأنظمة ومقابل عتاد hardware الحاسب الآلي الجديد. لا تزيد تكلفة التطوير development عن ٥٠,٠٠٠ دولار. يمكن أن يكلف العتاد الجديد ما لا يزيد عن ٥٠,٠٠٠ دولار. ويتعلق القيد الثالث في الوقت الذي يستغرقه التطوير - يريد مطعم هوسير بيرجر أن يتم تركيب وتشغيل النظام في فترة لا تزيد عن ٦ شهور من بداية مشروع التطوير. وأخير يفضل مطعم هوسير بيرجر أن يكون التدريب على النظام سهلا؛ ويلزم تصميم النظام الجديد بحيث يسهل استخدامه. مع ذلك، بما أن هذا القيد هو رابع أهم القيود، فإن المتطلبات التي يقتضيها أكثر مرونة من تلك التي نجدها في القيود الثلاثة الأخرى.

يجب تطوير أي مجموعة حلول بديلة لمشاكل نظام المخزون لدى مطعم هوسير بيرجر مع وضع متطلبات وقيود الشركة بحسب أولويتها في البال. الشكل ٧-٧ يصور كيف يفني (أو يتجاوز) أي من هذه البدائل الثلاثة المحتملة معايير وقيود مطعم هوسير بيرجر. البديل A alternative هو أدنى الحلول، ويستوفي فقط المتطلب الأول كليا ويستوفي جزئيا المتطلب الثاني، ولكنه لا يستوفي المتطلب الأخير. مع ذلك، فإن البديل أ هو نسبيا غير مكلف من حيث التطوير وهو بحاجة إلى عتاد حاسب أقل تكلفة بكثير عن المبالغ الكبيرة التي هوسير بيرجر على استعداد لدفعها. البديل أ أيضا يستوفي متطلبات القيدين الآخرين ويستغرق فقط ٣ شهور ليصبح جاهزا للعمل، ولا يحتاج المستخدمون إلى أكثر من أسبوع واحد للتدريب. البديل ج هو أعلى البدائل. يلي البديل ج كافة متطلبات المعايير.

من جانب آخر، يُجَلّ البديل ج بائتين من القيود الأربعة. تكاليف تطويره مرتفعة تصل ٦٥,٠٠٠ دولار، ووقت التشغيل هو ٩ شهور. فإذا كان مطعم هوسير بير جرير يرد حقا تلبية كافة متطلباتها فيها يخص نظام المخزون الجديد لديها، فعلى الشركة دفع مبالغ أكثر من تلك التي تريد دفعها، وعليها الانتظار فترة أطول للتطوير. وعندما يصبح البديل ج قيد العمل فإنه لا يستغرق وقتا لتدريب الناس أكثر مما يستغرقه البديل (أ) يقع البديل، (ب) في الوسط. يلبي هذا الحل البديل المتطلبين الأولين، ويلبي جزئيا الثالث، ولا يُجَلّ بأي من القيود.

الآن يكون قد تم وضع بدائل الحلول الثلاثة المناسبة أمام مطعم هوسير بير جرير، ويقع على اختصاصي التحليلات المكلف اتخاذ قراره حول البديل المناسب ليوصي به الإدارة من أجل التطوير. ومن ثم تتخذ الإدارة قرارها حول الاستمرار في مشروع التطوير (الالتزام التدرجي) وحول إمكانية تبني نظام التطوير المقترح من قبل اختصاصي التحليل.



شكل ٦-٧  
خلق البيانات المخططي يوضح العمليات الأساسية في نظام المخزون المطلوب من قبل مطعم هوسبر بيرجر

المعيار	الجدول ٦*	الجدول ٦*	الجدول ٦*
المتطلبات	نعم	نعم	نعم
١- إدخال بيانات الشحنة الجديدة بسهولة في زمن فاسي	نعم	نعم	نعم
٢- قرات تكرار لقوائم البقا	نعم	نعم	نعم
٣- بيانات حول مستويات المخزون في زمن فاسي	نعم	نعم	نعم
القيود	نعم	نعم	نعم
١- تكلفة التصدير	نعم	نعم	نعم
٢- تكلفة عماد الحاسب	نعم	نعم	نعم
٣- فترة المدة للتسليم	نعم	نعم	نعم
٤- سهولة التكرير	نعم	نعم	نعم

بكل ٧-٧  
صف ثلثة أنظمة إبداعية يمكن تطويرها لظفام سفزون مطعم هوسبر بيرجر

## اختيار أنسب البدائل

## Selecting the Most Likely Alternative

يصور الشكل ٧-٨ واحدة من الطرق التي يمكن أن نستخدمها لاتخاذ قرار مناسب من بين الحلول البديلة لمشكلة نظام مخزون مطعم هوسير بيرجر. ترون على الجانب الأيمن أننا قد أدرجنا جميع متطلبات النظام الثلاثة وجميع قيود النظام الأربعة من الشكل ٧-٤. وهذه هي معايير اتخاذ قرارنا. قمنا بتحديد أوزان المتطلبات كمجموعة كما عملنا على تحديد أوزان القيود كمجموعة مساوية لها؛ بمعنى نحن نعتقد أن المتطلبات لا تقل أهمية عن القيود. ما كان يجب أن نسوي من حيث الوزن بين المتطلبات والقيود؛ قطعاً يمكن أن نجعل من المتطلبات أكثر أو أقل أهمية عن القيود. يتم الوصول إلى تحديد الأوزان بعد المناقشة مع فريق التحليل، والمستخدمين، وأحياناً مع المديرين. الأوزان تميل إلى طابع الذاتية، ولهذا السبب يجب تحديدها من خلال عملية للنقاش المفتوح لإبراز الفرضيات الأساسية underlying assumptions، تعقبها محاولة إيجاد الإجماع بين المشاركين. قمنا أيضاً بتحديد أوزان لكل مطلب أو قيد بصورة فردية. لاحظ أن مجموع الأوزان لكل من المتطلبات والقيود هو ٥٠. وتتوافق الأوزان مع أولوياتنا حول المتطلبات والقيود.

المعيار	الوزن	البديل أ		البديل ب		البديل ج	
		التقدير	النقاط	التقدير	النقاط	التقدير	النقاط
المتطلبات							
إدخال البيانات في زمن قياسي	١٨	٥	٩٠	٥	٩٠	٥	٩٠
تكرار الأوامر اليدوية	١٨	٣	٥٤	٥	٩٠	٥	٩٠
تتسلسلات حول البيانات في زمن قياسي	١٤	١	١٤	٣	٤٢	٥	٧٠
القيود							
تكلفة التطوير	٥٠		١٥٨		٢٢٢		٢٥٠
تكلفة التشغيل	٣٠	٥	١٥٠	٤	٨٠	٣	٩٠
تكلفة عقد الصيانة	١٥	٥	٧٥	٤	٩٠	٤	٦٠
الفترة المحددة للتشغيل	١٠	٥	٥٠	٤	٩٠	٣	٣٠
سهولة التدريب	٥	٥	٢٥	٣	١٥	٥	٢٥
	٥٠		٣٥٧		١٩٥		١٧٥

شكل ٧-٨  
طريقة مبنية على الأوزان للمقارنة بين أنظمة البدائل الثلاثة لنظام مخزون مطعم هوسير بيرجر

الخطوة التالية هي وضع تقديرات لكل مطلب وقيد مع كل بديل، على مقياس من ١ - ٥. التقدير ١ يشير إلى أن البديل لا يلي المتطلب بصورة جيدة أو أن البديل يخل بالمتطلب requirement. يشير التقدير ٥ إلى أن البديل يلي أو يفوق المتطلب أو أنه بوضوح غير يخل بالقيود. التقديرات أكثر ذاتية حتى من الأوزان ويجب تحديدها بالمثل

من خلال مناقشات مفتوحة بين المستخدمين users، والمحللين analysts، والمديرين managers. الخطوة التي تلي ذلك هي ضرب تقدير كل مطلب وكل قيد في وزنه ثم اتباع هذا الإجراء مع كل بديل. الخطوة الأخيرة هي جمع النقاط الموزونة لكل بديل. لاحظ أننا أدرجنا ثلاث مجموعات للمجاميع للمتطلبات، وللقيد، والمجموع الكلي. إذا نظرت إلى مجاميع المتطلبات، نجد أن البديل ج هو البديل الأفضل (نقاطه ٢٥٠)، حيث إنه يلي أو يتجاوز المتطلبات. مع ذلك إذ نظرت إلى القيود فقط، يصبح البديل أ هو البديل الأفضل (نقاطه ٢٥٠ scores)، نسبة لأنه لم يخل بأي قيد. وعندما نجمع الإجمالي الكلي للمتطلبات والقيود، نجد أن أفضل اختيار هو البديل ج (نقاطه ٤٢٥ scores)، مع أن هذا البديل هو الأدنى من حيث القيود؛ نظراً لأن نقاط مجموعه الكلي هي الأعلى.

ومن ثم يبدو البديل ج كأفضل خيار بالنسبة لهوسير بيرجر. أما اختيار البديل ج فعلياً للتطوير، تلك قضية مختلفة. ربما تهتم عائلة ميلانكامب بأن البديل ج يخل بقيدين، بما فيهما العنصر الأهم وهو تكلفة التطوير. ومن ناحية أخرى ربما يرغب المالكون (والمستخدمون الرئيسيون) لدى مطعم هوسير بيرجر في الوظائف الكاملة التي يؤديها البديل ج مع قبولهم بالإخلال بالقيود. أو أن الذي يهم إدارة مطعم هوسير بيرجر هو الحد من التكاليف costs لذلك هم يفضلون البديل أ، مع أن مميزاته الوظيفية محدودة للغاية. فالخيار الأفضل على ما يبدو في مشروع تطوير الأنظمة قد لا ينتهي باستمرار إلى كونه الخيار المطور.

## تحديث خطة المشروع الأساسية

## Updating the Baseline Project Plan

تذكر أن خطة المشروع الأساسية قد جرى تطويرها أثناء التخطيط للأنظمة واختيارها (انظر الفصل الثالث) لتوضيح طبيعة النظام المطلوب والمشروع الخاص بتطويره. كنا قد قدمنا الخطة بالأصل في الشكل ٣-١٣ ونعيد هنا في الشكل ٧-٩. تشتمل الخطة على شرح أولي للنظام المطلوب مع تقديرات جدوى النظام أو مبرراته (حالة الأعمال)، إضافة إلى نبذة حول الموضوعات الإدارية الخاصة بالنظام والمشروع. لقد قدمت هذه الخطة إلى لجنة تسيير أو إلى جهة أخرى اعتمدت رصد المال لتنفيذ مرحلة التحليل التي اكتملت مؤخراً. لذا جاء الوقت لتقديم تقارير (مكتوبة أو شفوية) إلى هذه المجموعة حول سير المشروع وتقرير هذه المجموعة حول نتائج التحليل. تتخذ هذه المجموعة قرارها النهائي حول إستراتيجية التصميم التي يلزم إتباعها وتعتمد رصد الموارد المحددة في التصميم المنطقي (وربما المادي). بالطبع هذه المجموعة قد ترى أن وضعية الأعمال لم تطور وفقاً للمبررات الأولى وربما تتدخل لإيقاف المشروع أو تغيير وجهته كلياً.

ما زال يمكن استخدام خطة المشروع الرئيسية في تقرير وضع مرحلة التحليل. ربما تصبح الخطة بعد تحديثها مع معرفة قدر أكبر عن كل موضوع أطول مما كانت. بالإضافة، غالباً ما تشتمل على مختلف العمليات، والناذج المنطقية، وناذج البيانات لشرح النظام بشكل أوفى وأكثر تحديداً. كالمعتاد يجري فقط تضمين نماذج أشكال المستويات العليا في القسم ٢، مع تقديم نماذج أكثر تفصيلاً في صورة ملاحق.

تقرير خطة المشروع الأساسية	
١.٠ المقدمة	<p>أ- استعراض المشروع - بطرح ملخصاً تفصيلياً يحدد هدف المشروع، والجدوى، والموارد المطلوبة، والجدول إضافة إلى بيان موجز حول المشكلة، والبيئة التي سوف يتدفق فيها النظام، والهدف الذي تخدمه المشروع.</p> <p>ب- التوصيات - يعطي ملخصاً حول النتائج المهمة من عملية التخطيط وتوصيات الخاصة بالنشطة لاحقاً.</p>
٢.٠ وصف النظام	<p>أ- الدلائل - يوضح عموماً مختصراً بتركيبة نظم بديلة.</p> <p>ب- وصف النظام - يعطي تراكيباً لتركيب النظام الذي تم اختياره، ويردّد بالمعلومات المفصلة، والهدف الذي أريد، والمعلومات الخاصة.</p>
٣.٠ تقييم الجدوى	<p>أ- التحليل الاقتصادي - تقديم مبررات اقتصادية للنظام باستخدام تحليل التكلفة-الفائدة.</p> <p>ب- تحليل مخاطر - توفير مناقشة لعوامل المخاطر ذات العلاقة ومقاييس عام لمخاطر المشروع ككل.</p> <p>ج- تحليل تشغيل - تقديم تحليل حول كيف يعمل النظام المقترح على حل مشاكل العمل واستثمار اموال العمل مع تقييم حول كيف يمكن تحسين الأنشطة اليومية بواسطة النظام.</p> <p>د- التحليل القانوني والسياسي - تقديم وصف حول أي من المعايير القانونية أو اتفاقية المتصلة بالمشروع (مثل حقوق الطبع، أو موضوعات عدم الإخفاء، أو امتلاك البيانات، أو نقلها إلخ).</p> <p>هـ- تحليل بيئي - يوفر وصفاً حول كيف يخطر شركاء أساسيين داخل المؤسسة إلى النظام المقترح.</p> <p>و- الجدول، الحدود الزمنية، وتخطيط الموارد - تقديم شرح للإطار الزمني للتحليل، وسيناريوهات تواريخ الانتهاء، باستخدام مختلف مشروعات تصميم الموارد.</p>
٤.٠ اقتراحات الأولوية	<p>أ- تركيب الفريق والإدارة - تقديم وصف بأدوار أعضاء الفريق والترتيب حسب الموقع الإداري فيما بينهم.</p> <p>ب- خطة الاتصال - تقديم عرض ببرنامج الاتصال التي يجب أن تتبناها الإدارة، وأعضاء الفريق، والملاءم.</p> <p>ج- مقاييس وإجراءات المشروع - تقديم وصف حول كيف يتم تقييم المردودات وأدائها من قبل العمل.</p> <p>د- توصيات أخرى خاصة بالمشروع - تقديم وصف حول أي من الموضوعات الأخرى المتصلة بالمشروع لم تكن تلاءم التخطيط.</p>

شكل ٧-٩  
عرض لفظة المشروع الأساسية

يتم عند هذه النقطة تحديث كافة أقسام تقرير خطة المشروع الأساسية. على سبيل المثال يشمل القسم ١، ٠- ب على توصيات حول إستراتيجية التصميم التي وقع عليها الاختيار من قبل فريق التحليل. يعطي القسم ٢، ٠- أ وصفاً للإستراتيجيات المتنافسة التي جرت دراستها أثناء إيجاد واختيار البدائل، وهي غالباً ما تتضمن أنواع جداول المقارنة التي بينها سابقاً في هذا الباب. القسم ٣، ٠- تغير بشكل ملحوظ؛ نظراً لأن معرفتك الآن أصبحت أفضل مما

كانت عند بداية المشروع والتخطيط لمتطلبات المؤسسة. على سبيل المثال، الفوائد الاقتصادية التي كانت غير محسوسة فيما مضى أصبحت الآن ملموسة. كما أنه من المرجح الآن فهم المخاطر لاسيما ما يتصل بالعمليات منها بشكل أفضل. القسم ٣، ٠- يوضح الآن الأنشطة الحقيقية والمدة الزمنية التي تستغرقها أثناء مرحلة التحليل، كما يشتمل بالإضافة على جدول تفصيلي بالأنشطة في مراحل التصميم مع التفاصيل الأخرى التي يمكن توقعها للمراحل التالية. توضح الكثير من حزم جداول جاننت Gantt الآن التقدم الحقيقي مقابل الأنشطة المخطط لها.

ومن الضروري أن نوضح في هذا القسم إلى مدى تطابق التنفيذ الفعلي لمرحلة التحليل مع الأنشطة المخطط لها. يساعدك ذلك كما يساعد الإدارة في فهم الدرجة التي فهم بها المشروع وما هي احتمالات وقوع الجدول المعد في المستقبل. كما يفيدك كثيراً التعرف على الأنشطة التي اختلفت مددها الحقيقية عن المدد المخطط لها في تقدير مدد الأنشطة مستقبلاً. على سبيل المثال، يفترض الوقت الذي يزيد عن الوقت المتوقع في مهمة تحليل عملية محددة في DFD أن تصميم مميزات النظام التي تدعم هذه العملية تستغرق وقتاً أطول مما هو متوقع بالأصل.

في الغالب أنشطة مرحلة التصميم تدفعها الإمكانيات التي اختيرت لإستراتيجية التصميم الموصى بها. على سبيل المثال، عندما تضع أنشطة تصميم محددة في الجدول المخصص لمردودات هذا التصميم كالآتي:

عرض كل تقرير والبيانات المدخلة وشاشات العرض display screens (تشتمل DFD على تدفق البيانات في كل منها).

ترتيب بناء البيانات في جداول أو ملفات منطقية logical files (أشكال E-R تشير إلى هوية البيانات المدرجة فيها).

البرامج ووحدات البرامج التي يلزم توصيفها.

التدريب على التكنولوجيا الجديدة المراد تطبيقها في النظام.

ينتج عن الكثير من أنشطة مرحلة التصميم design تطوير مواصفات تصميمية لمثال واحد أو أكثر من أنواع مردودات التصميم المذكورة أعلاه.

أيضاً تم تحديث القسم ٤، ٠. من المرجح ضرورة تغيير فريق المشروع نظراً للحاجة إلى مهارات جديدة لمراحل المشروع التالية أو اللاحقة. ونسبة للاحتمال الغالب بتقييم أعضاء فريق المشروع بعد كل مرحلة، ربما يطلب قائد المشروع إعادة توزيع المهام على عضو الفريق الذي لم يكن أدائه بالشكل المطلوب. تظهر إعادة تقييم خطة الاتصال ما إذا هنالك ضرورة لطرق اتصال أخرى. سوف تدعو الحاجة إلى مقاييس وإجراءات جديدة عندما يكتشف الفريق أن بعض الإجراءات السائدة غير كافية للمهام الجديدة. الشكل ٤، ٠- د يستخدم في الغالب لتحديد الموضوعات المكتشفة أثناء التحليل ورفعها إلى الإدارة. تذكر مثلاً أننا بحثنا في الباب الرابع كيف يمكن أن تجد فوائد وعدم تطابق في الوصف الوظيفي والأسلوب الذي يؤدي به الموظفون وظائفهم. ولضرورة حل هذه المسائل من قبل الإدارة ومعالجتها قبل التقدم في تفاصيل تصميم النظام، تحين الآن فرصة أخيرة لنقلها إلى اهتمام الإدارة.

وبوصفك مديراً للمشروع، عليك مع المحللين الآخرين التأكد من تحديث دفاتر العمل ومخزون هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسب CASE بالكامل لدى انتهاء مرحلة التحليل. وبما أنه من المرجح تغير تركيبة فريق



المشروع، وأنتك بمرور الوقت تنسى الخطوات التي علمتها في مراحل مبكرة، يصبح من الضروري نقل دفاتر العمل والمخزون لنقل المعلومات بين المراحل. هذا الوقت أيضا وقت جيد لقائد الفريق للقيام بفحص أخير للتأكد من أن كافة عناصر تنفيذ المشروع تمت معالجتها بالشكل السليم.

إضافة إلى تحديث التقرير report update المكتوب لخطة المشروع الأساسية، يجري عرض شفهي، وربما يتم في هذا الاجتماع اتخاذ قرار لإجازة توصياتكم، أو إعادة توجيه التوصيات، أو قتل المشروع. ليس غريبا على فريق التحليل أن يعقب اجتماع استعراض المشروع هذا باحتفال مناسب بمناسبة الوصول إلى إنجاز مهم في المشروع.

قبل وبعد خطط المشروع الأساسية هو سير بيرجر

Before and After Baseline Project Plans for Hoosier Burger

مع أن نظام ضبط المخزون لدينا منخفض جدا، فإن هو سير بيرجر طورت خطة مشروع أساسية للمشروع. تضمنت الخطة معلومات عن كل منطقة محددة في الشكل ٧-٩. الآن تكون مرحلة التحليل في دورة الحياة قد انتهت، ولا بد من تحديث الخطة. تم هنا إعادة إخراج الأقسام التي حدثت. أول البنود التي وضعت بالاعتبار هنا هو موضوع التكلفة-الفائدة، القسم ٣، ٠-٣ أ (التحليل الاقتصادي) لخطة المشروع الأساسية. يوضح الشكل ١٠-٧ تحليل التكلفة-الفائدة الأولي لمشروع مخزون هو سير بيرجر. قالب الجدول المحاسبي هو نفس القالب المستخدم في تلخيص التكلفة والفوائد في نظام متابعة العملاء بشركة فاين فالي الموضح في الباب الثالث (انظر الشكل ٣-١١).

لقد قامت أرقام الجدول المحاسبي جزئيا على القيود المبينة في الجدول ٧-٤ (الميزانية، الجدول الزمني، الاحتياجات التدريبية). استخدمت عائلة ميلانكامب الأرقام في الجدول ٧-٢ لتحديد قيم الجدول المحاسبي في الشكل ١٠-٧. في تقديرهم أن تكلفة النظام الجديد يمكن حسابها بطريقتين: أولا، الإدخال الفوري لبيانات الشحنات الواردة يؤدي إلى الحصول على بيانات مخزون أدق؛ ثانيا، يقل احتمال نفاذ المخزون لدى هو سير بيرجر بوجود تحديد الأوامر آليا كجزء من النظام. تصل قيمة التوفير الناتجة من البيانات الأكثر دقة ١,٥٠٠ دولار في الشهر أي ١٨,٠٠٠ دولار سنويا؛ التوفير من تقليل نفاذ المخزون يصل ١,٠٠٠ دولار في الشهر أي ١٢,٠٠٠ دولار سنويا. وكما يتضح من الشكل ١٠-٧ مع تعادل نظام مراقبة المخزون الجديد، فلا استثمار ليس جيدا، مع تحقيق عائد بنسبة لا تتجاوز ١٪، في ضوء معدل حسم ١٢.

جدول ٧-٢. ورقة التحليل الاقتصادي الأولي لهو سير بيرجر.

٥٠,٠٠٠ دولار  
٥٠,٠٠٠ دولار  
٢,٠٠٠ دولار سنويا  
١٢,٠٠٠ دولار سنويا  
١٨,٠٠٠ دولار سنويا

تكاليف لمرة واحدة: التطوير  
تكاليف لمرة واحدة: العتاد  
تكاليف متكررة: الصيانة  
توفير: تقليل حالات نفاذ المخزون نتيجة للتسجيل الآلي  
توفير: بيانات أكثر دقة من تسجيل الشحنات  
فوائد غير ملموسة: توفر معلومات أفضل للإدارة

هوسير بيرجر						
تحليل الجدوى الاقتصادية						
نظام مراقبة المخزون						
سنة المنتج						
السنة ١	السنة ٢	السنة ٣	السنة ٤	السنة ٥	السنة ٦	الإجمالي
صافي الفائدة الاقتصادية (دولار)	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	١٢٠,٠٠٠
معدل الخصم (٢١٪)	٠,٩٩٠٠٩	٠,٩٨٠١٦	٠,٩٧٠٣١	٠,٩٦٠٤٦	٠,٩٥٠٦١	٠,٩٤٠٧٦
قيمة PV للفوائد (دولار)	١٩,٨٠٢	١٩,٦٠٣	١٩,٤٠٤	١٩,٢٠٥	١٩,٠٠٦	٩٦,٠٢١
القيمة NPV لكل الفوائد (دولار)	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	١٢٠,٠٠٠
القيمة NPV لكل التكاليف (دولار)	٠	٠	٠	٠	٠	٠
القيمة NPV (دولار)	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	١٢٠,٠٠٠
تكلفة متكررة (دولار)	٠	٠	٠	٠	٠	٠
معدل الخصم (٢١٪)	٠,٩٩٠٠٩	٠,٩٨٠١٦	٠,٩٧٠٣١	٠,٩٦٠٤٦	٠,٩٥٠٦١	٠,٩٤٠٧٦
قيمة PV لتكلفة المتكررة (دولار)	٠	٠	٠	٠	٠	٠
القيمة NPV لتكاليف (دولار)	٠	٠	٠	٠	٠	٠
القيمة NPV (دولار)	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	١٢٠,٠٠٠
إجمالي NPV	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	١٢٠,٠٠٠

شكل ٧-١٠  
تطوير أولي للتكلفة-الفائدة في مطعم هو سير بيرجر لمشروع نظام مراقبة المخزون ملخص في جدول حسابي

يوضح الشكل ٧-١١ تحليل التكلفة - الفائدة بعد انتهاء مرحلة التحليل. تظهر هذه المعلومات في خطة المشروع الأساسية بعد تحديثها. لاحظ أن تطوير النظام الجديد الذي يمثله البديل ج في الشكل ٧-٧ هو الآن أفضل استثمار، بتحقيق عائد يبلغ ١٥٪. مع ذلك، فإن التكاليف الكلية للبديل ج تتجاوز التقديرات الأصلية للنظام. فإذا جرى؟

الشكل ٧-١١ في معظمه مماثل للشكل ١٠-٧. التكاليف المتكررة هي نفسها، ومعدل الحسم هو نفسه. فالذي تغير علاوة على زيادة حجم تكاليف المرة الواحدة، هو أن تقدير صافي التكلفة الآن أكبر ما كان في الشكل ١٠-٧. تكاليف هذه التقديرات تظهر في الجدول ٧-٣. أعادت عائلة ميلانكامب تقديرات التوفير من النظام الجديد، باستخدام بيانات أدق، وظهر لهم كم كانوا متفائلين. لقد انخفض التوفير المتوقع من تسجيل الشحنات الجديدة للتوريدات من ١٨,٠٠٠ دولار سنويا إلى ١٥,٠٠٠ دولار سنويا. لكن عائلة ميلانكامب تحصلت على فوائد جديدة. تأكد لهم أن تحسن المعلومات الإدارية مع الحصول عليها فوراً من خلال إمكانيات الاستعلام الجديدة يمكن أن تقيم في حدود ١,٠٠٠ دولار شهريا. لم تكن عائلة ميلانكامب تحلم بتحقيق تقديرات توفير تصل ١,٠٠٠ دولار شهريا. لقد استنبطوها من التفكير حول مدى تأثير المعلومات الإدارية الجديدة الدقيقة والفورية



على قدرتهم في إعداد تقارير إضافية على قدرتهم على تحسين عملياتهم من خلال تحسين مستوى مراقبة المخزون. لذا مع أن البديل ج أكثر تكلفة من حيث التطوير من البدائل الأخرى، فقد أدى بشكل حقيقي إلى تحقيق مستويات عليا من الفوائد الملموسة.

هوسير بيرجر						
نظام المراقبة الاقتصادية						
نظام مراقبة المخزون						
فترة المشروع						
السنة ١	السنة ٢	السنة ٣	السنة ٤	السنة ٥	السنة ٦	الإجمالي
صافي الفائدة الاقتصادية (دولار)	٢٤,٨٢٦	٢٧,٧٩٩	٢٧,٧٩٩	٢٧,٧٩٩	٢٧,٧٩٩	١٦٠,٠٨٦
معدل الخصم (٢١٪)	٠,٨٢٨٨٧١	٠,٧٩١١٩٣	٠,٧٥٤٧٨٥	٠,٧١٩١٩٣	٠,٦٨٤٧٨٥	٠,٦٨٤٧٨٥
قيمة PV للفوائد (دولار)	٢٠,٤٨٢	٢٢,١٩٩	٢١,٠٩٩	٢٠,٠٩٩	١٩,٠٩٩	١٠٠,٠٨٦
القيمة NPV لكل للفوائد (دولار)	٢٠,٤٨٢	٢٢,١٩٩	٢١,٠٩٩	٢٠,٠٩٩	١٩,٠٩٩	١٠٠,٠٨٦
التكلفة مرة واحدة (دولار)	١١٩,٠٠٠					١١٩,٠٠٠
تكلفة متكررة (دولار)	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	٢٠,٠٠٠	١٠٠,٠٠٠
معدل الخصم (٢١٪)	٠,٨٢٨٨٧١	٠,٧٩١١٩٣	٠,٧٥٤٧٨٥	٠,٧١٩١٩٣	٠,٦٨٤٧٨٥	٠,٦٨٤٧٨٥
قيمة PV للتكلفة المتكررة (دولار)	١٦,٧٨٦	١٥,٩٩٩	١٥,٢٢٤	١٤,٤٤٩	١٣,٦٧٤	٧٦,١٣٢
القيمة الكلية NPV للتكاليف (دولار)	١٦,٧٨٦	١٥,٩٩٩	١٥,٢٢٤	١٤,٤٤٩	١٣,٦٧٤	٧٦,١٣٢
إجمالي NPV						٢٣,٩٥٤
إجمالي الفائدة على الاستثمار (وفاة فوائد NPV) إجمالي التكاليف (NPV)						٢٣,٩٥٤

شكل ١١-٧ تحليل مراجع للتكلفة - الفائدة في مطعم هوسير بيرجر لمشروع نظام مراقبة المخزون

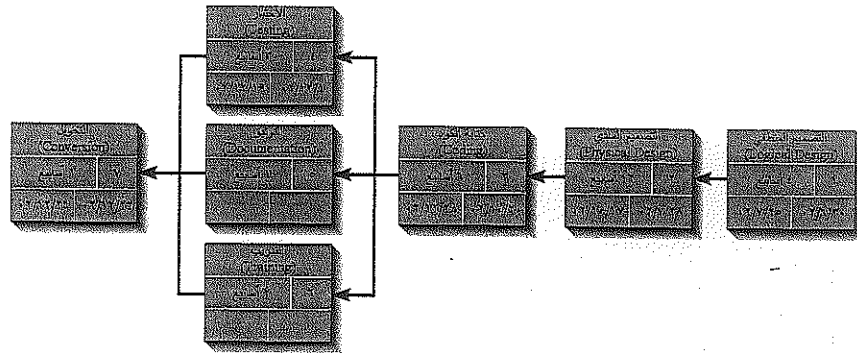
جدول ٣-٧ ورقة التحليل الاقتصادي المحدثة لهوسير بيرجر.

تكاليف لمرة واحدة: التطوير	٦٥,٠٠٠ دولار
تكاليف لمرة واحدة: العتاد	٥٠,٠٠٠ دولار
تكاليف متكررة: الصيانة	٢,٠٠٠ دولار سنوياً
توفير: تقليل حالات نفاذ المخزون نتيجة للتسجيل الآلي	١٢,٠٠٠ دولار سنوياً
توفير: بيانات أكثر دقة من تسجيل الشحنات	١٥,٠٠٠ دولار سنوياً
فوائد غير ملموسة: توفر معلومات أفضل للإدارة	١٢,٠٠٠ دولار

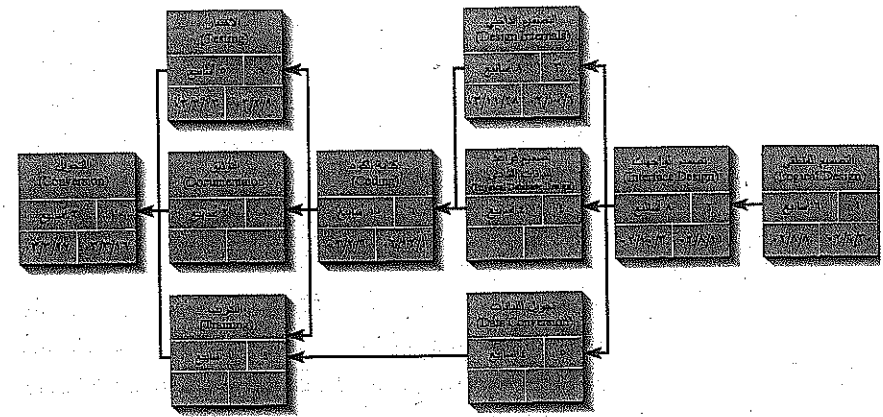
يوضح الشكل ١٢-٧ جدول المشروع من النسخة الأولى لخطة المشروع الأساسية. لاحظ أن الجدول يغطي فقط التصميم والتنفيذ من دورة الحياة وأن الجدول أكثر تعميماً. إن الجوانب المادية من التصميم لم تقسم إلى مكونات جزئية. أوقات المهام في الجدول يدفعها أيضاً فقدان من القيود الواردة في الشكل ٧-٤. يستغرق الجدول كله ٦ شهور بالضبط من النشاط يستغرق التدريب أسبوع واحد فقط. تقديرات الوقت الذي يستغرقه إنجاز كل مهمة فضفاضة للغاية.

قارن الشكل ١٢-٧ بالشكل ١٣-٧، الجدول بعد المراجعة ضمن خطة المشروع الأساسية. الجدول في الشكل ١٣-٧ أكثر تفصيلاً، وهو يعكس بشكل أكبر الوقت المطلوب للتطوير للبديل ج. التدريب مازال يستغرق أسبوع واحد، لكن التقديرات تقوم الآن على فهم واضح لمتطلبات نظام محدد أكثر منها على التفكير الإيجابي أساساً. أيضاً الجدول بكامله يستغرق الآن ٩ شهور، الوقت المطلوب لتطوير وتنفيذ البديل ج بالكامل. جرى تقسيم بعض مهام التصميم في الشكل ١٣-٧ إلى أربع مهام فرعية مختلفة، يمكن العمل في أغلبها بوقت واحد: تصميم الواجهة، التصميم الداخلي، تصميم قاعدة البيانات المادية، ونقل البيانات. لاحظ أنه حتى هذا الجدول يقدم المشروع بمستوى عالٍ جداً. الطريقة النموذجية في المشاريع الحقيقية هي ليس إيضاح الخطوات الأساسية فحسب، ولكن أيضاً الأنشطة الفردية المطلوبة لإكمال كل خطوة. على سبيل المثال، تصميم الواجهة يمكن تقسيمه إلى عدة خطوات بالنسبة لكل عرض أو تقرير ومختلف الأنشطة، ومنها الاجتماع بالمستخدمين لاستعراض التصميمات التمهيديّة.

لقد قمنا بتوضيح جزأين فقط من خطة المشروع الأساسية لهوسير بيرجر لنظام مراقبة المخزون لديها. حتى بالنسبة لمشروع بهذا المستوى من الصغر، فإن خطة المشروع الأساسية الكاملة سوف تكون أكبر من أن يستوعبها هذا الكتاب. ولكن يمكن أن تحصلوا من هذه الأمثلة على فكرة عامة جيدة حول ما يجب أن تتضمنه خطة مشروع أساسية أولية وكيف تتغير هذه الخطة عندما تنتهي دورة حياة أساسية فيه، مثل التحليل.



شكل ١٢-٧ جدول أولي لمشروع نظام مراقبة الجودة لدى هوسير بيرجر



شكل ٧-١٣  
جدول بعد المراجعة لمشروع نظام مراقبة الجودة لدى هوسبر بيرجر

جدول ٧-٤. متطلبات وقيود نظام المخزن الإلكتروني.

القيود	المتطلبات
نشاط موسم أعياد الميلاد	متطلبات النظام الدنيا
قلة الموظفين العاملين في التطوير/ المساندة	التكامل التام مع نظم المخزون، والمبيعات، ومتابعة العملاء الراحنة
تفاعل أسلوب المعاملات مع الأنظمة الحالية	التوافر في الوقت المطلوب بنسبة ٩٩,٩ %
محدودية الاستشارات الخارجية	متطلبات النظام الضرورية
	المرونة والقدرة على التطور باستيعاب النظم المستقبلية
	التكامل
	إدارة النظام بفعالية وتكلفة اقتصادية
	متطلبات النظام المرغوبة
	توفر الدعم و/أو الاستجابة الطارئة
	المستندات

ثانيا، حدد جيم والمستشارون ثلاث بدائل لتصميمات النظام، لكل منها إيجابياته وسلبياته. طلبت إدارة شركة بي في اف PVF تحديد ثلاثة بدائل للتصميمات بحيث يمكن إجراء مقارنات بين أدنى التصميم (تكلفة منخفضة ومميزات محدودة)، وأعلى التصميم (تكلفة عالية ومميزات واسعة)، وتصاميم متوسطة المستوى (تكلفة ومميزات متوسطة). يلخص الجدول ٧-٥ نتائج هذا التحليل. يكون الآن قد تم تحديد كل من متطلبات وقيود النظام إضافة إلى بدائل تصميمات النظام، وقد عقد اجتماع مع إدارة بي في اف PVF لاختيار إستراتيجية تصميم الموقع الإلكتروني (الويب). في هذا الاجتماع تمت الموافقة بالإجماع على الخيار ٣ في الجدول ٧-٥، وهو سيرفر التطبيقات/ إطار الأهداف (البديل المتوسط) الذي يتناسب أكثر مع احتياجات بي في اف الحالية ومع مبادرات تنمية الشركة مستقبلا. التطوير: بمعنى تحديث قدرات النظام بدون فواصل من خلال تطوير العتاد، أو تطوير البرمجيات أو الاثنين معا. سيرفر موقع ويب: حاسب آلي مربوط بالإنترنت ويخزن الملفات المكتوبة بلغة هيبركست والتوفرة للجميع من خلال اتصال الإنترنت يضم النظام المقترح بناء من ثلاث طبقات قابلة للتطوير لضمان دمج المخزن الإلكتروني مع الأنظمة القائمة. النظام القابل للتطوير له القدرة على تحديث إمكانيات النظام، من خلال تحديث العتاد أو البرمجيات أو كليهما، بدون فواصل. وكما يتضح من الشكل ٧-١٤، فإن الطبقة ١، طبقة خادم شبكة الويب، تعمل على معالجة الطلبات الواردة عبر الإنترنت. على سبيل المثال، نظام التجارة الإلكترونية القابل للتطوير هو ذلك النظام الذي يستطيع معالجة ٦ طلبات في الثانية الواحدة بواسطة خادم واحد، ولدى إضافة خادم ثانٍ يمكنه معالجة اثني عشر طلبا في الثانية الواحدة بفعالية. خادم الويب عبارة عن جهاز حاسب آلي متصل بالإنترنت ويخزن الملفات المكتوبة.

### متجر ويب PVF: اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة

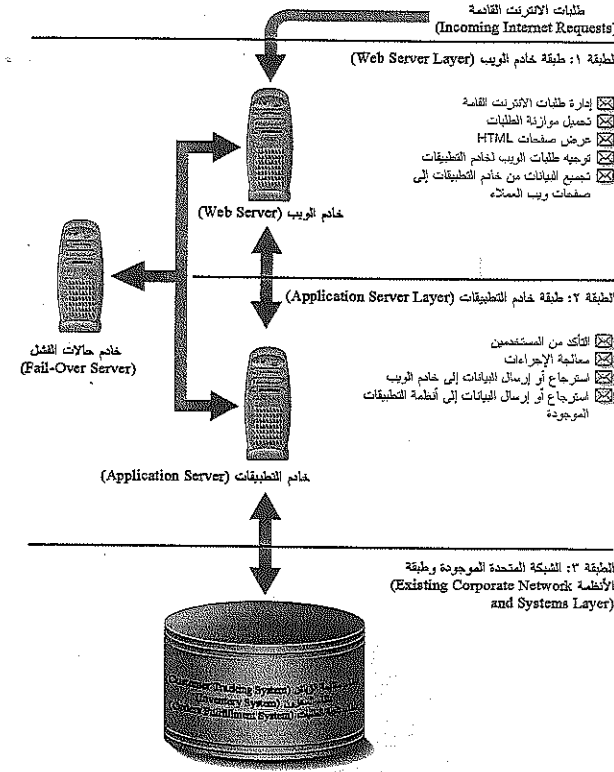
#### PVF WebStore: Selecting the Best Alternative Design Strategy

تقرأ في الفصل الأخير كيف استطاع جيم وو Jim Woo صياغة البيانات المطلوبة لنظام متجر ويب. نفحص في هذا القسم العمليات التي اتبعها لدى تقييم واختيار إستراتيجية تصميم المخزن الإلكتروني.

اختيار أفضل بدائل إستراتيجية التصميم لمتجر ويب الخاص في باين فالي فيرنيتشر

#### Selecting the Best Alternative Design Strategy for Pine Valley Furniture's WebStore

ومع بداية جيم وتقييم اختيارات التصميم الممكنة لمتجر الويب تأكد له بسرعة أنه إضافة إلى المجموعة الفنية في بي في اف لديهم فهم محدود بتطوير استخدامات الإنترنت. وعليه، أوصى إدارة بي في اف بضرورة إيجاد منشأة استشارية للمساعدة في وضع وتصميم خيارات الموقع الإلكتروني. أجازت الإدارة بسرعة هذه التوصية، ومن ثم حصل جيم على مؤسسة استشارية صغيرة لها سمعة قوية في تصميم وتطوير حلول تجارة إلكترونية ذات جودة رفيعة. ومنذ بداية العقد ظل جيم يعمل مع المنشأة الاستشارية لترسيخ متطلبات وقيود النظام. وفي أثناء هذه العملية، قاموا بتنظيم المتطلبات في ثلاث فئات: متطلبات النظام الدنيا، ومتطلبات النظام الضرورية، ومتطلبات النظام المطلوبة، ملخصة في الجدول ٧-٤. إضافة إلى متطلبات النظام، قاموا أيضا بتحديد أربعة قيود مهمة يجب أن يعالجها أي تصميم، وهي ملخصة أيضا في الجدول ٧-٤.



شكل ٧-١٤  
بنية نظام المعزن الإلكتروني متعدد الطبقات

#### Key Points Review

#### مراجعة النقاط الأساسية

الأدنى، والمتوسط، والأعلى في طيف النظم التي يمكن بناؤها.

١- تجميع مختلف قطع إستراتيجية التصميم البديلة يتم تطوير إستراتيجيات التصميم البديلة بعد تحديد متطلبات وقيود النظام وترتيبها حسب الأولوية. يمكن أن تبدأ بقائمة مبسطة للمميزات والمخوقات بالنسبة لكل بديل تضعه بالاعتبار. ومن هناك يمكن إعطاء أوزان

عند اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة، تقومون بتطوير حلول بديلة لمشكلة نظام المعلومات في المؤسسة. إستراتيجية التصميم عبارة عن مزيج من مميزات النظام، وقاعدة العتاد وبرامجيات النظام، وطريقة الاكتساب التي تميز طبيعة النظام وكيف يمكن تطويره. أفضل عدد من إستراتيجيات التصميم البديلة المطورة هو ثلاثة، حيث إن البدائل الثلاثة يمكن أن تمثل الجد

جدول ٧-٥. ثلاث نظم بديلة مع إيجابياتها وسلباتها.

الإيجابيات	١- مقدم خدمات تطبيقات خارجي (أدنى البدائل)
السلبات	جميع العتاد يقع خارج الموقع
انعدام المرونة	يتم تطوير التطبيقات وإدارتها مهنياً خارج الموقع
صعوبة الدمج مع النظم القائمة	استجابة ممتازة عند الطوارئ
الاشتراك في الموارد مع عملاء آخرين	٢- نظام تخطيط موارد الأعمال (أعلى البدائل)
الإيجابيات	الاستقرار
توافر المستندات	تحتاج إلى موظفين داخليين مدربين
٣- خادم التطبيقات / إطار كائني (بديل متوسط)	عتاد وبرامجيات حاسب مكلفة
السلبات	الحاجة إلى قدر كبير من التعلم
الإيجابيات	الاندماج ممتاز مع النظام القائم
قدرة التطوير	بمحااجة إلى تطوير داخلي (و/أو استشارات مهنية)
المرونة	المملكية
	المستندات لها أهمية كبيرة جداً أثناء التخطيط والتطوير

خادم التطبيقات  
Application Server  
هو عبارة عن طبقة وسطة مركبة من برمجيات وماديات والتي تكون بين خادم الويب وشبكة وأنظمة الشركة.

بلغة هيرتكست بحيث تتوفر للجميع من خلال اتصالات الإنترنت. وكما يظهر من الشكل ٧-١٤ فإن طبقة خادم الويب تتصل بالطبقة ٢، طبقة خادم التطبيقات. خادم التطبيقات يمثل توليفة عتاد وبرامجيات «الطبقة المتوسطة» الواقعة بين خادم الويب وشبكة الشركات من خلال أنظمة تضم نظام متابعة العملاء، ونظام مراقبة المخزون، ونظام تنفيذ الأوامر. بمعنى آخر، يدير خادم الويب تفاعلات العملاء وينقل الطلبات إلى خادم التطبيقات (الطبقة المتوسطة). يدير خادم التطبيقات البيانات الخاصة بتشغيل المعزن الإلكتروني (عربات التسوق، الترويج، سجلات الموقع إلخ)، كما يدير جميع التفاعلات مع نظم PVF الرأهنة الخاصة بإدارة العملاء، والمخزون، والأوامر. الخادم الثالث، خادم احتياطي، وهو على استعداد لحل محل أي من الخادمين المذكورين عند تعطله. يمكن اعتبار أي من هذه المكونات المنفصلة، خادم الويب، وخادم التطبيقات، والخادم الاحتياطي كائناً (انظر الملحق أ)، ويلعب كل منها دوراً يمكن بسهولة تحديده، وتصميمه، وتنفيذه، وتكيفه. ولهذا السبب يشار إلى الخيار ٣ لكونه بناء لخادم التطبيقات/إطار الأهداف.

الآن بعد اكتمال البناء الرئيسي للمعزن الإلكتروني، عمل جيم مع الاستشاريين لتنقيح مواصفات النظام. سوف يستخدم موظفو التطوير في شركة بي في أف هذه المواصفات كمخطط أساسي في جهوداتهم التطويرية مع تنفيذ جميع المتطلبات الستة للنظام والالتزام بكل من القيود الأربعة الواردة في الجدول ٧-٤. سوف نرى في الباب التالي، كيف استطاع جيم مجموعة تطوير بي في أف تصميم.

عددية لكل من متطلبات وقيود نظامك. وأخيراً يمكنك تقييم كل بديل على أساس أي من خصائصه واستخدام هذه الأعداد في تحديد التصنيف العددي للبدايل.

٢- قم بإيجاد ثلاث إستراتيجيات تصميم بديلة على الأقل لنظام المعلومات إن إيجاد مختلف البدائل أمر تفعله لدى التحليل الحقيقي للنظام أو كجزء من مشروع دراسي. لا يوجد رقم سحري. إنه يمثل بدلا عن ذلك تقاطعا نهائياً ونقاطاً وسطية ضمن سلسلة بدائل، مثل البديل الأكثر كلفة، والبديل الأقل كلفة، والبديل الواقع بين هذين الطرفين.

٣- اختيار أفضل إستراتيجية تصميم باستخدام الطرق الكمية والنوعية معا بعد تطوير البدائل، يمكن عقد مقارنات فيما بينها بالطرق الكمية، غير أن القرار الحقيقي ربما يقوم على معايير أخرى، مثل سياسة المؤسسة. تم في هذا الباب

تعريفكم بأحد أساليب مقارنة إستراتيجيات التصميم البديلة كـ

٤- تحديث خطة المشروع الأساسية بناء على نتائج مرحلة التحليل

بما أن مرحلة تحليل تطوير النظام SDLC تكتمل بإيجاد واختيار إستراتيجيات التصميم البديلة، يكون مشروع تطوير النظام قد حقق انجازاً مهماً. وعندما ينتهي تحليل إستراتيجيات التصميم البديلة، تقدم أنت والأعضاء الآخرون في فريق التحليل نتائجكم إلى لجنة التسيير في الإدارة/أو العميل الذي يطلب تغيير النظام. تلخصون في هذا العرض (المكتوب والشفهي) المتطلبات المكتشفة، مع تقييم إستراتيجيات التصميم البديلة، و تبرير البديل الموصى به إضافة إلى تقديم خطة مشروع أساسية بديلة ليتم اتباعها في المشروع إذا قررت اللجنة تمويل المرحلة التالية في دورة الحياة.

## المصطلحات الأساسية

## Key Terms Checkpoints

نقدم فيما يلي مصطلحات مهمة وردت في هذا الباب. وضع رقم الصفحة التي ظهر فيها المصطلح أول مرة بين قوسين.

- ١- خادم التطبيقات ٢- إستراتيجية التصميم ٣- طلب مقترح RFP ٤- قابلية التطوير ٥- خادم الويب

اربط بين أي من هذه المصطلحات والتعريف الذي يتناسب أكثر معه:

١- حاسب آلي متصل بالإنترنت ويمكنه تخزين الملفات المكتوبة بلغة هيبركست، والتي تتوفر للجميع من خلال اتصال الإنترنت.

٢- منهج محدد لتطوير أنظمة المعلومات. وهو يشتمل على بيانات حول الأداء الوظيفي للنظام، وقاعدة عتاد وبرامجيات نظام، وطريقة للاكتساب.

٣- القدرة على تطوير إمكانيات النظام من خلال إما تطوير العتاد، أو تطوير البرامجيات، أو كليهما.

٤- وثيقة تقدم للتجار ومقدمي الخدمات تطلب منهم تقديم مقترحات في العتاد وبرامجيات النظام التي تلبى متطلبات نظامكم الجديد.

٥- هو عبارة عن طبقة وسيطة مركبة من برامجيات وماديات والتي تكون بين خادم الويب وشبكة وأنظمة الشركة.

## أسئلة مراجعة

## Review Questions

- ١- ما هي مردودات اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة؟
- ٢- لماذا توجد ثلاث بدائل على الأقل؟
- ٣- كيف تختار بين مختلف خيارات البرامجيات الجاهزة؟ ما هي المعايير التي تتبعها؟
- ٤- ما هي المواضيع التي تؤخذ بالاعتبار عندما يحاول المحللون تحديد ما إذا كان العتاد أو برامجيات النظام الجديدة ضرورية؟ ١٠- ما هي الطرق التي يمكن أن يوظفها محلل النظم للتحقق من ادعاءات التجار حول حزمة البرامجيات؟
- ٥- ما هو طلب تقديم مقترحات RFP وكيف يستخدمه المحللون في جمع المعلومات حول العتاد أو برامجيات النظام.
- ١١- ما هي أنظمة تخطيط موارد الأعمال؟ ما هي مزايا وسلبيات هذه الأنظمة كإستراتيجية تصميم؟
- ٦- ما هي الموضوعات بخلاف العتاد أو البرامجيات التي يجب أن يضعها المحللون بالاعتبار؟
- ٧- كيف يوجد المحللون حلول بديلة لمشاكل أنظمة المعلومات؟
- ٨- كيف يحدد المديرون إستراتيجية التصميم البديلة للتطوير؟
- ٩- ما هي عناصر خطة المشروع الأساسية التي يمكن تحديثها أثناء خطوة إيجاد واختيار البدائل من مرحلة تحليل SDLC؟

## مسائل وتمارين

## Problems and Exercises

- ١- ابحث حول كيفية إعداد طلب تقديم مقترح. أعد طلب تقديم مقترح تستخدمه هوسير بيرجر في جمع معلومات خاصة بعتاد نظام مخزونها الجديد.
- ٢- أعد صياغة الجدول المحاسبي في الشكل ٧-٨ في حزمة الجدول المحاسبي لديك. غير الأوزان، وقارن النتيجة مع الشكل ٧-٨. غير الترتيب. أضف معايير. ما هي المعلومات الجديدة التي يقدمها لك هذا التحليل بوصفك صانع قرار؟ ما هي المزايا التي تكتسبها في عملية صنع القرار الموظفة لاختيار أفضل نظام تصميم بديل؟
- ٣- أعد قائمة لتقييم عتاد الحاسب الآلي وبرامجيات النظام تكون مشابهة لقائمة معايير اختيار برامجيات التطبيقات الجاهزة والتي قدمت في السابق.
- ٤- يطلق على الطريقة المستخدمة في تقييم البدائل والمبينة في الشكل ٧-٨ حساب الأوزان والنقاط. تشير هذه الطريقة إلى أن الاستخدام الكلي للبديل هو حاصل ضرب وزن أي من المعايير في وزن المعيار بالنسبة للبديل. ما هي الفرضيات التي تتميز بها هذه الطريقة لتقييم البدائل؟ أي ما هي الشروط التي يجب توفرها لها لتصبح طريقة مناسبة لتقييم البدائل؟
- ٥- الأوزان والنقاط (انظر مسائل وتمارين ٤) هي طريقة واحدة فقط لمقارنة الحلول البديلة للمشكلة. اذهب إلى المكتبة للحصول على كتاب أو مقالات تتحدث عن اتخاذ القرارات كمياً ونوعياً وطرق التصويت. حدد طريقتين أخريين لتقييم الحلول البديلة

للمشكلة. ما هي إيجابيات وسلبيات هذه الطرق مقارنة بطريقة الأوزان والنقاط؟ كيف يتم إدخال آراء مختلف صناع القرار داخل طرق الأوزان والنقاط وغيرها من البدائل التي أوجدتها؟

٦- حضر جدول أعمال اجتماع تقدم فيه نتائج مرحلة تحليل تطوير النظام SDLC لبوب ميلانكاماب فيما يتعلق بطلبه نظام جديد لمراقبة المخزون. استخدم المعلومات المقدمة في الفصول من ٤ إلى ٧ كخلفية في إعداد هذا الجدول للأعمال. ركز على الموضوعات التي يتضمنها هذا الجدول وليس على تفاصيل هذه الموضوعات.

٧- راجع المعايير التي استخدمت في اختيار البرمجيات الجاهزة المقدمة في هذا الباب. استخدم خبرتك وخيالك في وصف معايير أخرى مستخدمة أو يمكن استخدامها في اختيار البرمجيات الجاهزة في عالم الواقع. وبالنسبة لأي معيار بين كيف يكون استخدامه مفيداً أم غير مفيد أم الاثنين معاً؟

٨- يريد مالك متجرين للبيزا في مدينتين متجاورتين دمج معاملات البيع وإدارة المخزون داخل وفيها بين المخزينين ألياً. يجب أن يكون من السهل استخدام مكون نقطة البيع وبمرونة تكفي لاستيعاب مجموعة متنوعة من إستراتيجيات التسعير والكميونات. أيضاً إدارة المخزون التي سوف تربط بمكون نقطة البيع يجب أن تكون سهلة الاستخدام وسريعة. من الضروري ربط الأنظمة في أي من المخزينين بحيث يمكن تحديد مستويات البيع والمخزون فوراً في أي مخزن وللمخزين معاً. المالك يستطيع تخصيص

٤٠,٠٠٠ دولار للعتاد و ٢٠,٠٠٠ للبرمجيات. ويجب أن يعمل لديه هذا النظام خلال ٣ شهور. التدريب يجب أن يكون قصيراً جداً وسهلاً. صف باختصار ثلاثة نظم بديلة لهذا الوضع وكيف يلبي كل منها المتطلبات والقيود.

هل المتطلبات والقيود معقولة؟ لماذا ولم لا؟

٩- قم بمقارنة الأنظمة البديلة من المسائل والتأثيرين ٨ باستخدام طريقة الأوزان الموضحة في الشكل ٧-٨. ما هو النظام الذي توصي به؟ ولماذا؟ هل هذه الطريقة وطريقة المسائل والتأثيرين ٨ مفيدة حتى لهذا النظام الصغير نسبياً؟

١٠- افترض أن فريق التحليل لم يوجد إستراتيجيات تصميم بديلة لتضعها لجنة تسيير المشروع أو العميل في الاعتبار، ما هي تبعات الحصول على إستراتيجية تصميم واحدة؟ ماذا يمكن أن يحدث خلال العرض الشفهي لسير المشروع إذا قدمت إستراتيجية تصميم واحدة؟

١١- في القسم الخاص باختيار برمجيات جاهزة، تم افتراض ٨ معايير لتقييم الحزم البديلة. افترض أن الاختيار انحصر بين بدائل مقدمة من مطوري برمجيات مكيعة حسب رغبة المستخدم، أكثر من البدائل المكتوبة قبلاً، ما هي المعايير المناسبة للاختيار والمقارنة بين مقدمي العروض المتنافسين في التطوير حسب رغبة مستخدم التطبيق؟ عرف أي من هذه المعايير؟

١٢- كيف يمكن أن يرر فريق المشروع الذي قدم توصية بإستراتيجية تصميم تخطيط موارد الأعمال توصيته مقارنة بغيرها من إستراتيجيات التصميم.

#### Discussion Questions

١- ضع باعتبار شراء حاسوب جديد تستخدمه أنت في العمل (أو تستخدمه في وظيفة ربما تشغلها). صف

بتفصيل ثلاثة خيارات لهذا الحاسب الشخصي تمثل النقطة الدنيا، والنقطة المتوسطة، والنقطة العليا في سلسلة

الشخصية. ضع قائمة من المعايير المهمة بالنسبة لك تتم على أساسها مقارنة الحزم البديلة. ثم قم بالاتصال بأي تاجر واسأل عن المعلومات التي تريدها لتقييم حزمته وشركته. اطلب الحصول على نسخة عرض إيضاحية أو استخدام برمجياته تحت التجربة. إذا كانت الشركة لا تستطيع إعطاء نسخة كمية، حاول الحصول على وكيل أو ناد برمجيات حاسب آلي بحيث يمكن اختبار البرمجيات والمستندات. وبناء على المعلومات التي تحصل عليها والبرمجيات التي تستخدمها قم بتقييم كل حزمة باستخدام المعايير التي اخترتها. ما هي أفضل حزمة لك. لماذا توجد اختلافات فيما بين الحزم التي يعتقد مختلف الطلاب أنها الأفضل؟

٤- احصل على نسخ من طلبات حقيقية لمقترحات لتطوير نظم المعلومات و/أو المشتريات. وإذا أمكن احصل على طلبات مقترحات من مؤسسات عامة وخاصة. اكتشف كيف يجري استخدامها. ما هي المكونات الأساسية لهذه المقترحات؟ هل هذه المقترحات مفيدة فيما يبدو؟ لماذا ولم لا؟ لماذا تختلف طلبات المقترحات بين المؤسسات العامة والمؤسسات الخاصة؟

الحلول الممكنة. تأكد من أن حاسب النقطة الدنيا يلبي أدنى متطلباتك على الأقل، وأن حاسب النقطة العليا على الأقل في حدود ميزانية معقولة. عند هذه النقطة وبدون تحليل كمي، ما هو البديل الذي سوف تختاره؟

٢- بالنسبة للحاسب الشخصي الجديد المذكور أعلاه، ضع قائمة ترتب فيها المتطلبات والقيود كما عرضت في الشكل ٧-٨. اعرض المتطلبات والقيود مقابل البدائل الثلاث الواردة كما هو مبين في الشكل ٧-٨، ولاحظ كيف يجري تقييم أي بديل على أساس المتطلبات والقيود. احسب النقاط الخاصة بكل بديل على أساس المعيار واحسب النقاط الكلية. ما هو البديل الذي أحرز نقاطاً عالية؟ لماذا؟ هل يتناسب هذا الاختيار مع اختياركم في السؤال السابق؟ لماذا ولم لا؟

٣- تعتبر لوحة جدولية spreadsheet الإلكترونية أحد أهم الأسواق التي تزيد فيها المنافسة. اختر ثلاث حزم (على سبيل المثال ميكروسوفت اكسل، لوتس ١-٢-٣، وكواترو برو - تكفي أي ثلاث حزم جدول محاسبي). ادرس كيف يمكن استخدام حزم الجدول المحاسبي في المدارس، والعمل، والإدارة المالية

#### مشاكل حالات

١- شركة باين فاليري للأثاث

فالأشطة المتعلقة بتحديد وصياغة المتطلبات المتعلقة بنظام متابعة العمل أصبحت مكتملة الآن، وحن الوقت للبدء في إيجاد إستراتيجيات بديلة في التصميم. في يوم الاثنين بعد الظهر، توقف Jim Woo بجانب مكنتي وطلب مني حضور اجتماع من المقرر أن يعقد صباح الغد. وأشار إلى أنه سيتم من خلال اجتماع الغد مناقشة العديد من الموضوعات المتعلقة بمتطلبات

خلال الفترة التي قضيتها كمتمرن على برنامج باين فاليري Pine Valley Furniture تعلمت الكثير حول تحليل الأنظمة ومعالجة التصميم. وقد تمكنت من مراقبة جيم وو Jim Woo أثناء عمله كمحلل رئيسي ضمن مشروع المخزن الإلكتروني (ويب ستور) كما أنك حصلت على خبرة مباشرة من خلال مشروع نظام متابعة العميل.

ومشاكل ومعايير أهمية نظام متابعة العميل ومؤشرات إستراتيجية التصميم البديل. وأضاف أنه في مرحلة تخطيط واختيار الأنظمة التي أجريت في السابق قام هو وجاكي جودسون بإعداد قاعدة خطة المشروع، فإن خيار النمو الداخلي يمثل إستراتيجية التصميم المفضلة. وقد أوضحت متطلبات المعلومات الخاصة بمجموعة التسويق أن النمو الداخلي هو الخيار الأفضل. إلا أن هناك إستراتيجيات تصميم أخرى أصبحت منذ ذلك الوقت تخضع للفحص. وفي اجتماع يوم الثلاثاء التقى العديد من رموز المستخدمين النهائيين والمديرين وأفراد فريق تطوير الأنظمة وتباحثوا وعملوا على تصنيف متطلبات وعوائق نظام متابعة العميل الجديد. وتم أيضا تقييم وتصنيف إستراتيجيات التصميم البديلة الثلاثة. في

نهاية اللقاء سيقوم Jim Woo بتكليفكم بمهمة تنظيم هذه المعلومات ضمن جدول وحساب النقاط النهائية لكل بديل. فهو يأمل في القيام بمراجعة هذه المعلومات لاحقا في فترة ما بعد الظهر. الجدولان ٦-٧ و ٧-٧ تتضمن ملخصا للمعلومات التي تم الحصول عليها من خلال اجتماع يوم الثلاثاء.

(أ) من منظور عام ما هي إستراتيجيات التصميم البديل المتوفرة لدى باين فالي فيرنششر (Pine Valley Furniture)؟

(ب) ما هي أكثر إستراتيجيات التصميم البديل المتوفرة لدى باين فالي فيرنششر ولماذا؟

(ج) مستخدما المعلومات الواردة بالجدول ٧-٧، احسب النقاط الخاصة بكل بديل.

(د) بناء على المعلومات المقدمة بالجدولين ٦-٧ و ٧-٧، ما هو البديل الذي توصي به؟

جدول ٦-٧

المعايير	بديل أ	بديل ب	بديل ج
متطلبات جديدة			
سهولة الاستخدام	مقبول	وسط	جيد
سهولة التحديث الفوري لبيانات العميل	نعم	نعم	نعم
متابعة نشاط مشتريات العميل	لا	نعم	نعم
دعم توقعات المبيعات	دعم بعض نماذج التوقع	دعم بعض نماذج التوقع	دعم لجميع نماذج التوقع الضرورية
إعداد تقرير خاص	لا	نعم	نعم
القيود			
ضرورة التوصل بالأنظمة الموجودة	تطلب تعديلات كبيرة	تعديلات خفيفة	تعديلات خفيفة
تكاليف التطوير	١٥٠,٠٠٠ دولار	٢٠٠,٠٠٠ دولار	٣٥٠,٠٠٠ دولار
تكاليف الأجهزة (المار دوير)	٨٠,٠٠٠ دولار	٨٠,٠٠٠ دولار	١٠٠,٠٠٠ دولار
وقت التشغيل	٦ أشهر	٧ أشهر	٩ أشهر
ضرورة التوصل بالأنظمة الموجودة	تطلب تعديلات كبيرة	تعديلات خفيفة	تعديلات خفيفة
سهولة التدريب	تدريب ٣ أسابيع	تدريب ٣ أسابيع	تدريب أسبوعين
ضوابط قانونية	غير قابل للتعديل	يسمح بالتعديل	لا شيء

جدول ٧-٧

المعايير	الأهمية	بديل أ	بديل ب	بديل ج
متطلبات				
سهولة الاستخدام	١٥	٢	٣	٥
سهولة التحديث الفوري لبيانات العميل	١٢	٣	٣	٤
متابعة نشاط مشتريات العميل	١٢	١	٣	٣
دعم توقع المبيعات	٨	٢	٢	٣
إعداد تقرير خاص	٣	١	٢	٣
الإجمالي	٥٠			
القيود				
التوصل بالأنظمة الموجودة	١٥	٣	٤	٢
تكاليف التطوير	١٠	٥	٤	٢
تكاليف الأجهزة (المار دوير)	١٠	٥	٤	٢
وقت التشغيل	٥	٤	١	٢
سهولة التدريب	٥	٢	٢	٤
ضوابط قانونية	٥	١	٢	٥
الإجمالي	٥٠			

## ٢- مشروع هوسير بيرجر

أنها تعمل على زيادة تكلفة النظام بما يعادل ٢٠,٠٠٠ دولار على الأقل وتضيف ١٠,٠٠٠ دولار في التكاليف المتكررة للنظام الجديد. بوب يرى بأن إضافة نظام التسليم الجديد ستنتج عنه مزايا سنوية تصل إلى ٢٥,٠٠٠ دولار طوال فترة عمل النظام الجديد.

إن تضمن نظام تسليم يستلزم إضافة العديد من المتطلبات الجديدة وتعديل معوقات النظام. الجدول ٧-٨ يتضمن الملامح العامة لهذه التغييرات. ومن ناحية أخرى فإن التقديرات والمعايير والتأثيرات تتطلب بدورها نوعا من الضوابط. الجدول ٧-٩ يتضمن معلومات حول هذه الضوابط.

(أ) من منظور عام ما هي إستراتيجيات التصميم البديلة المتاحة لمشروع هوزير بيرجر؟

إنك كمحلل رئيسي ضمن مشروع هوسير بيرجر كنت مشغولا بجمع وتنظيم وتقييم متطلبات النظام الجديد. فأثناء اجتماع صباح يوم الثلاثاء مع بوب قمتم أنتم الثلاثة بمراجعة متطلبات وعوائق النظام وإستراتيجيات التصميم البديلة. إستراتيجيات التصميم البديلة المقترحة تناول حلول ذات ناتج منخفض ومتوسط وعال. ومن جهة أخرى تم تحديد معايير التقييم. وتم تصنيف البدائل طبقا للمعايير. وقد أوضح الأثنان معا بصفة متكررة أن أولوياتهم الرئيسية تتمثل في تطبيق نظام لمراقبة المخزون، إلا أنك تدرك أن بوب في حالة أن هناك أي إمكانية يرغب أيضا في تطبيق نظام للتسليم. عليك بإخطار بوب أن اثنين من إستراتيجيات التصميم البديل تدعم نظام التسليم إلا

ب) هل يعتبر نظام تخطيط موارد المؤسسة من الخيارات التي يمكن تطبيقها في مشروع هوسير بيرجر؟ وضح السبب.

ج) تعديل الشكل ٧-٨ ليتضمن المعايير المطبقة بموجب نظام التسليم الجديد. ما هي البدائل التي يتعين اختيارها.

د) مع فرضية أن البديل ج هو الخيار الذي ما زال قائما اعمل على تحديث تحليل الجدوى الاقتصادية لمشروع هوزير بيرجر بحيث تعكس التغييرات الواردة في هذا التصور.

جدول ٧-٨.

المعايير	بديل أ	بديل ب	بديل ج
متطلبات جديدة	نعم	نعم	نعم
سهولة الإدخال الفوري لمعلومات الشحن الجديدة	نعم	نعم	نعم
قرارات إعادة الطلب أوتوماتيكيا	لبعض البنود	لجميع البنود	لجميع البنود
بيانات فورية في مستويات المخزون	غير متوفرة	متوفرة لبعض البنود فقط	متوفرة بشكل كامل
خدمة توقعات المبيعات	غير متوفرة	متوفرة	متوفرة
خدمة تسليم المبيعات	متوفرة	متوفرة	متوفرة
خدمة تجهيز فواتير العميل	غير متوفرة	غير متوفرة	غير متوفرة
القيود			
تكاليف التطوير	٤٥,٠٠٠ دولار	٧٠,٠٠٠ دولار	٨٥,٠٠٠ دولار
تكاليف الأجهزة (الهاردوير)	٢٥,٠٠٠ دولار	٥٠,٠٠٠ دولار	٥٠,٠٠٠ دولار
وقت التشغيل	٤ أشهر	٧ أشهر	١٠ أشهر
سهولة التدريب	تدريب أسبوع واحد	تدريب ٣ أسابيع	تدريب ٣ أسابيع

جدول ٧-٩.

المعايير	الأهمية	بديل أ	بديل ب	بديل ج
متطلبات				
إدخال البيانات بشكل فوري	١٢	٥	٥	٥
إعادة الطلب آليا	١٢	٣	٥	٥
طلب البيانات بشكل فوري	١٠	١	٣	٥
تسهيل التوقعات	٨	١	٢	٣
متابعة تسليم المبيعات	٥	٣	٣	٣
تجهيز الفواتير للعميل	٣	١	١	٣
الإجمالي	٥٠			
القيود				
تكاليف التطوير	٢٠	٥	٤	٢
تكاليف الأجهزة (الهاردوير)	١٥	٥	٤	٣
وقت التشغيل	١٠	٥	٤	٣
سهولة التدريب	٥	٢	١	٥
الإجمالي	٥٠			

من جهة أخرى فإن الشركة تساعد عملاءها في اختيار مواقع غسيل السيارات وتحديد تصميمات المغاسل وفي بناء وتركيب المغاسل. وتضم شركة ويسلر فريق دعم فني متميز متاح على مدى أربع وعشرين ساعة وطوال أيام الأسبوع. بالإضافة إلى عمليات الخدمة الذاتية، ومخازن جيدة، معارض بيع سيارات، ووكالات تأجير سيارات عبر أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية تستخدم معدات ومنتجات وإمدادات مغاسل ويسلر للسيارات. بينما تعتقد السلطات التنفيذية لشركة ويسلر بأن الشركة قد حققت مهمتها فإنهم ظلوا يراقبون غير السنوات حيث بدأت المنافسة تؤثر شيئا فشيئا على حصة شركة ويسلر في السوق التي كانت تسيطر عليها.

وفي السنوات الأخيرة كانت إدارة أنظمة المعلومات بالشركة قد أغرقت بطلبات تطوير الأنظمة. وقد إدارة التصنيع طلبا لتحديث نظامها الأمني. بينما طلبت إدارة المبيعات نظام مواكب لإدخال الطلبات. وتقدمت إدارة الحسابات مؤخرا بطلب لإعادة تخطيط لأنظمة سندات القبض والدفع. ومن جانب آخر فإن تبادل المعلومات بين المجالات التشغيلية يتم في أحسن حالاته بصورة بطيئة. بوصفك أحد كبار محلي الأنظمة في إدارة أنظمة المعلومات بشركة ويسلر، فقد تم تعيينك مؤخرا في لجنة تسيير الشركة. وتختص لجنة التسيير بمهمة تقييم كافة الطلبات الخاصة بأنظمة المعلومات وهي مسؤولة عن قبول أو رفض هذه الطلبات.

- (أ) بناء على طلبات تطوير الأنظمة المشار إليها سابقا فما هي إستراتيجيات التصميم البديل المتاحة؟  
 (ب) هل ستكون برمجيات حلول موارد المؤسسة قابلة للتطبيق؟ إذا كانت الإجابة بنعم فلاي نوع من طلبات تطوير الأنظمة؟  
 (ج) غالبا ما يتم إرسال طلب العرض للعديد من البائعين، حدد موقع إترنت يقدم معلومات حول طلبات العروض. اعمل ملخص موجز للنتائج التي تتوصل إليها.  
 (د) عند تشكيل إستراتيجيات التصميم البديل فما هي العمليات التي يتم اتخاذها؟

حالة: شركة برودواي للترفيه المحدودة

CASE: BROADWAY ENTERTAINMENT COMPANY, INC.

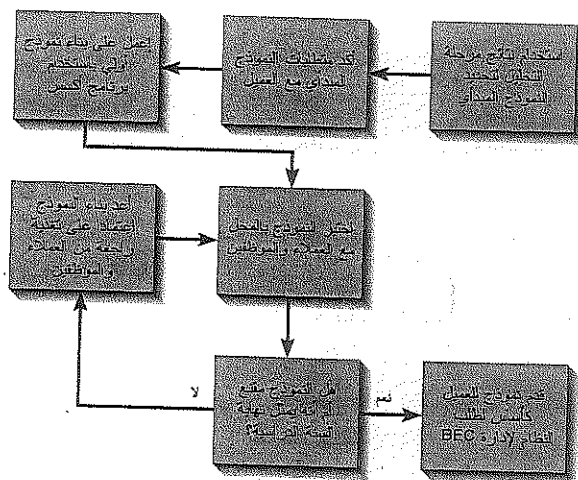
صياغة إستراتيجية تصميم لنظام إدارة علاقة عميل من خلال شبكة الانترنت  
 مقدمة الحالة

إن تحديد إستراتيجية تصميم لمشروع تطوير أنظمة يعتبر من الخطوات الأساسية بالنسبة لفريق المشروع، ويتعين على الفريق اختيار نطاق العمل وموقع التنفيذ وطريقة الحصول على النظام. وقد تكون هناك العديد من البدائل، وأنواع مختلفة من المستخدمين تعمل على دعم إستراتيجيات تصميم مختلفة. فإستراتيجية التصميم التي يتم اختيارها عند اقتراب نهاية مرحلة التحليل تعتبر بدورها أساسية لأنها تجدد التوجه للجزء المتبقي من المشروع. وعلى العكس فإن الطريقة التي تستخدم نموذج للتدليل على مفهوم قيمة نظام معين لا تتطلب دقة. ومن جهة أخرى فإن النموذج لا يتقيد بالضرورة بالشكل النهائي للنظام. ولهذه الأسباب، هناك بعض الخيارات يمكن أن تبنيها لتحقيق أهداف قصيرة المدى بدلا من الأهداف بعيدة المدى. هذا هو الحال بالنسبة لشركة (MyBROADWAY)، حيث إن نظام معلومات علاقات العميل والذي تم تطويره بواسطة فريق من طلاب كلية سانت كلير الاجتماعية لكاري دوغلاس (Carrie Douglass)، مدير مستودع شركة (MyBROADWAY) الترفيهية في وسط مدينة أوهايو.

تحديد القدرة التشغيلية للنظام

أنشطة تحليل الأنظمة بمشروع شركة (MyBROADWAY) تحدد المتطلبات الممكنة للنظام. وعادة نجد أن منهجية استخدام النماذج تتبع عملية تطوير متكررة من بناء واختبار وإعادة بناء لنظام معين حتى يوافق المستخدم على أن النظام يعمل على الوجه المطلوب. بالنسبة لمشروع (MyBROADWAY) فإن النموذج يستخدم أثناء التصميم (أكثر من مرحلة التحليل) لتفقيح متطلبات النظام وفصل وإعداد تقرير حول التصميم واختيار درجة قبول العميل (انظر BEC الشكل ٧-١). وحتى هذه المرحلة يفترض أن يعمل الأسلوب النظامي على تحديد المتطلبات الأساسية. وسوف يعمل الفريق بهذه الطريقة المشتركة للأساس ثم منهجية استخدام النموذج لضرورة تناول تدفق المعلومات وموضوعات التخزين. فعلى سبيل المثال نجد أن التقنيات النظامية تسمح للفريق بدراسة العلاقات بين (MyBROADWAY) ونظام إدارة مخزن الجهة المقدمة للترفيه. نظام النماذج يعمل بصورة أفضل عندما تكون متطلبات البيانات فيه. ونظرا لأن نظام النماذج سيتم استخدامه في خطوات لاحقة فإن فريق الطلاب يقرر عدم اتخاذ نطاقات عمل بديلة لكاري دوغلاس.

اختيار أفضل إستراتيجية تصميم بديلة



شكل ٧-١  
عملية التصميم للنظام شركة ماي برودواي

ثانيا: أن بعض المتصفحين للانترنت قد يجدوا صعوبة في تشغيل الفيديو أو الوسائل السمعية مما يؤدي إلى خلق حالة من الإحباط لدى المستخدم.  
 ثالثا: مع أن أدوات العميل فيها يتعلق بتشغيل الوسائط المتعددة ليست عالية التكلفة، إلا أن البرمجيات المتعلقة بالخدام عالية التكلفة (انطلاقا من ميزانية كاري) وبالتالي فإن تكلفة الموقع ستزيد.  
 وأخيرا سوف تبذل جهود كبيرة لإيجاد وسائل بصرية وسمعية. ويرى الفريق أنه إذا ثبت تشغيل النظام الذي يتم تطويره لصالح كاري من غير هذه الخاصية وإن إدارة BEC قد اتبعت لها الفرصة لرؤية النظام، فإنهم سيقروا إضافة هذه الإمكانيات في محرك الإنتاج على نطاق الشركة. كاري أيضا حدد خارجيا ذلك للتشغيل على نطاق الشركة: يجب أن تكون هناك إمكانيات متعددة اللغات لتدقيق الوسائط المتعددة نظرا لأن BEC تدير مخازن في مناطق تتحدث اللغتين الإسبانية

ويرى أعضاء الفريق أن يتم النظر في البدائل بطريقة تدريجية أثناء التصميم. شرط نطاق التشغيل الوحيد الذي أثاره الفريق مع كاري كان كبيرا ويحتاج لإيضاح قبل البدء في استخدام النموذج. ويتصل الموضوع بإحدى الوقائع من ملاحظة عملاء يستخدمون خدمات تسويق أخرى عبر الإنترنت أقل كفاءة. العديد من العملاء أعربوا عن اهتمامهم بضرورة معاينة المنتجات قبل شرائها أو استئجارها. ويتمثل اقتراحهم في أن تتم إضافة فيديو أو مقطع صوتي مع البيانات الأخرى حول المنتجات ومن ثم التمكن من تشغيلها من خلال فيديو أو إذاعة عن طريق الإنترنت.  
 وقد أوضح الفريق لكاري أنه بالرغم من أن هذه الإمكانيات مجدية تماما من الناحية الفنية، إلا أنها ستؤدي للعديد من المشاكل والتي من بينها:  
 أولا: أن متطلبات تخزين البيانات لشركة (MyBROADWAY) ستزيد بدرجة كبيرة.



والفرنسية. وقد وافقت كاري على إبقاء هذه الخاصية خارج النموذج. وأضافت بالرغم من خبرتها في استخدام Amazon.com وخدمات أخرى بأنها كانت قد استخدمت النظام بالفعل، إلا أن تصورها فيما يتعلق بالخواص التي ترغب في أن تتوفر لها قد تغير. ولذلك فإنها تريد من الفريق أن يفهم رغم أن تحليلها حتى هذه اللحظة كان جيدا، إلا أن الإمكانيات التشغيلية يجب أن تكون قادرة على التغيير بالحد الأقصى من السهولة أثناء إجراءات نموذج التصميم.

#### تحديد منصة النظام

المنصة التي تم اختيارها من قبل الطلاب كانت إلى حد ما مفاجئة لكاري، حيث اختار الفريق ميكروسوفت أكسس (Microsoft Access). وكانت كاري تعتقد بأن الفريق سيختار أداة تطوير إنترنت متخصصة، مثل ميكروسوفت فرونت بيج (Microsoft FrontPage). وقد أوضح فريق طلاب سانت كلير أنه يرى بأن الأكسس (Access).

يعتبر منصة تطوير تجريبي أفضل من الفرونت بيج (FrontPage). النظام النهائي غالبا ما يتم إنشاؤه باستخدام نظام مثل الفرونت بيج (FrontPage). استخدام صفحات خادم نشطة تمكن من الوصول إلى الطرف الخلفي لقاعدة البيانات. إلا أن أعضاء الفريق اقترحوا أن يتم اختيار النظام بالمحل على جهاز حاسب شخصي وإلا يتم وضعه على الإنترنت. فهم يرون بأن موقع الإنترنت بالرغم أنه يتيح إمكانية الاستخدام من المنزل، إلا أنه ينطوي على مخاطر كبيرة على النموذج. وغالبا ما يتغير النموذج بشكل متكرر وأن واجهة المستخدم المتغيرة تسبب إرباكا للعملاء. ولكي يتم إخضاع الاختيار لمزيد من التحكم والمراقبة بالساح للعملاء باختيار النموذج فقط داخل المحل. كما أنه وهذه مهم جدا أن

كاري يجب أن تعمل على تأجير مساحة من مقدم خدمة الإنترنت للنموذج. وبدلا من التعاقد مع مقدم خدمة إنترنت يمكن وضع النموذج على خادم إنترنت في كلية سانت كلير الاجتماعية، بالرغم من أن العملاء قد يرتكبوا بوجود سانت كلير URL ضمن اسم الموقع.

ويمكن تصميم شاشات دخول ميكروسوفت لتبدو ماثلة لشاشات المتصفح. ويمكن لكل من العملاء والموظفين استخدام النظام. الطلاب يعتادون بقدر كبير على المدخل وبالتالي سيكون الوقت المخصص للتدريب إذا وجد في حده الأدنى. ويجب أن يوفر المدخل تجارب سريع أثناء اختبار النموذج. ومن جهة أخرى فإن إدارة أنظمة معلومات الحاسب الآلي في سانت كلير لديها كمبيوتر محمول وشاشة إضافية ١٧ بوصة كان الفريق قد اعتاد على استخدامه للمشروع. ويمكن ترك الشاشة بالمحل ويقوم الفريق بتطوير النموذج على الكمبيوتر المحمول ويعود به إلى المحل للاستخدام بواسطة العميل والموظف. ويجب أن يكون الكمبيوتر المحمول مزود بطاقة كافية لكل مستخدم في المرة الواحدة. ويشتمل الكمبيوتر المحمول أصلا على آخر نسخة أكسس (Access) محملة عليه.

وهناك جزء من متطلبات الكمبيوتر بالجامعة تم البدء فيها قبل سنتين ومن خلالها حصل كل طالب على ترخيص لجميع أدوات ستوديو ميكروسوفت أوفيس (office) وفيجوال (visual).

وقد بدت كاري راضية بتوصية منبر النموذج، أولا لأن ذلك لا يعني وجود مصروفات مالية إضافية يتم إنفاقها على المشروع. وقد قامت بشراء كميات كافية من المشروبات والبيرة والأجنحة من مطعم مجاور للدورات المختلفة للتقرير حول وضع المشروع.

#### تحديد منهجية حياة النظام

يرى فريق طلاب سانت كلير أنه يتمتع بالمهارات والوقت الكافي لإنشاء النموذج. وبالتالي لا تكون هناك حاجة لطرف ثالث أثناء التصميم والتنفيذ. كما أنه ونظرا لأن إعداد النموذج يستخدم لضبط المتطلبات وتطوير الخبرة في استخدام النظام، فإن استخدام أي حزمة يبدو من غير جدوى. والواقع أن الفريق لم يفكر أبدا كما أن كاري لم تسأل. كاري ملتزمة أصلا بنظام مصمم خصيصا، أي نظام تستطيع أن تقول بأنه ملك لها.

وقد أثار الفريق سؤالا واحدا مع كاري، مفاده ما كانت كاري تعلم أن هناك أي من محلات BEC الأخرى حاول إنشاء مثل هذا النظام. أو إذا ما كانت منظمة تقنية المعلومات بمؤسسة BEC تعمل على تطوير نموذج لنظام يعتمد على الإنترنت. كاري لم تكن تعرف الإجابة على أي من السؤالين، وأنها ما زالت مترددة في السماح لمحلات مؤسسة BEC الأخرى أو الموظفين بالمؤسسة بالإطلاع على المشروع الذي تشرف عليه. وقضت كاري مع فريق الطلاب ما يزيد على نصف ساعة باستخدام أجهزة البحث بالإنترنت في محاولة للحصول على خدمة ماثلة من محلات وسائل إعلام مرئية أو مسموعة ولكنهم لم يعثروا على مثل هذا النظام. وذلك ليس لأن كاري تدعم شراء نظام من محل آخر، إلا أن ذلك سيكون على الأقل مشوق لرؤية ما يمكن أن يقوم به الآخرون.

#### ملخص الحالة

لقد تمكن فريق طلاب سانت كلير من إنجاز الكثير منذ اللقاء الأول مع كاري دوغلاس. وقد بدت كاري مبهجة بما تم من تقدم. وقد أعطت كاري الضوء الأخضر للفريق للبدء في إنشاء النموذج، باستخدام

إستراتيجية التصميم التي اقترحها الفريق. إلا أن كاري مازالت مهمة بما تبقى من المشروع. ما الذي سيحدث إذا رأى كل من العملاء والموظفين نظام يعمل بصورة فعلية؟ كيف ستكون توقعاتهم عندما يثاروا؟ كيف يعرف الفريق الوقت الذي يتم فيه المشروع، إذا امتنع الناس عن اقتراح خواص جديدة؟ ومع أن فريق الطلاب يشر بالثقة في أن الكمبيوتر المحمول سيعمل بصورة جيدة لمحاكاة كل من العميل والخادم لنظام إدارة علاقة العملاء على أساس الإنترنت. هل مثل هذا التقييم يكون صحيحا؟ متى ستقوم كاري بكشف المشروع لأفراد مؤسسة BEC؟ أعضاء الفريق ظلوا حتى هذه اللحظة قادرين على الحصول على كل ما يرغبون معرفته حول موزع الترفيه من وثائق المستخدم المقدمة للمحل، ولكن هل هذا سوف يستمر مع إثارة المزيد من موضوعات التصميم الفنية؟

#### أسئلة حول الحالة

١- هل تعامل فريق سانت كلير بحكمة في عدم اقتراح بدائل عديدة حول الإمكانيات الوظيفية لشركة ماي برودوي MyBroadway؟ ما هي المخاطر التي تنطوي على النظر في نقطة انطلاق واحدة للأسلوب التجريبي؟

٢- بما أن فريق طلاب سانت كلير وكاري قد لا يتمكنوا من الحصول على محل ترفيه آخر يكون بسيط وبه موقع للإنترنت، من المؤكد أن الشركات المنافسة لمؤسسة BEC لديها مواقع إنترنت. زيارة مواقع إنترنت Blockbuster وعلى الأقل منافس آخر لمؤسسة BEC. من استعراض هذه المواقع ما هي الخواص الأخرى التي ترى أنها يمكن أن تقدم كاقتراحات أثناء استخدام العملاء والموظفين للنموذج الأولي لمؤسسة BEC في هذا النص، هل سيشهد المخطط الإنشائي للنموذج (بما في ذلك

نموذج قاعدة البيانات وأنماط عملية التدفق للحصول على وإعداد التقارير حول المعلومات) تغييرا كبيرا من خلال بعض خواص موقع الإنترنت الذي حصلت عليه؟ إذا كانت الإجابة بنعم أو لا لماذا؟ هل القياس يمثل موضوعا عند استخدام النموذج كمنهجية لتطوير النظام؟

٣- ما هو تقييمك حول التوصية باستخدام مدخل ميكروسوفت كمنبر للنموذج؟ هل ستقترح بديلا لذلك؟ لماذا؟ تحت أي من الظروف يمكن لمنبر بديل أن يكون أفضل؟

٤- كاري مهتمة بإدارة تطلعات المستخدم مع تقدم المشروع. بالنظر إلى المعلومات الإضافية التي تلم بها حول النظام الذي يجري تطويره، MyBroadway، ماذا توصي بأن يفعل الفريق للحد من تطلعات المستخدم أو التحكم في حالات الإحباط إذا أخضع المستخدمين بما يشاهدونه في النماذج؟

٥- هذه الحالة توضح أن فريق الطلاب يعتقد بأن تضمين مقاطع مرئية ومسموعة تعتبر مشكلة على الأقل بالنسبة للنموذج. هل توافق على ذلك؟ إذا كانت الإجابة بنعم أو لا لماذا؟ وقد يرى آخر أيضا لأن محل مؤسسة BEC يحوي ما يزيد على ٤٠٠٠ من المنتجات المختلفة فهناك أصلا مشكلة فيما يتعلق بقاعدة البيانات حتى من غير إدراج معلومات تتعلق بمقاطع منتجات وسائط متعددة. ما هي موضوعات تنفيذ النموذج لدى هذا المخزون الضخم من المنتجات في تطوير النماذج؟ ما هي المقترحات التي تراها للتغييرات (أو التنقيح) لإستراتيجية التصميم لمعالجة هذا الكم الهائل من المنتجات؟ برر مقترحاتك.

٦- قبول إستراتيجية تصميم تتضمن ملخصا لمرحلة التحليل بالمشروع. وعليه فإن هذا وقت طبيعي لإعادة تقييم كيفية أداء ما تبقى من المشروع. البيان فيما يتعلق بكيفية التقدم تم من خلال تحديث خطة مشروع الخط القاعدي. في العديد من الأسئلة لحالة BEC في نهاية الفصل الثالث، قمت بتطوير مكونات BPP بالنظر إلى إجاباتك على هذه الأسئلة وما تعرفه حول نظام MyBroadway، أجب على الأسئلة التالية والتي تتصل بمكونات BPP.

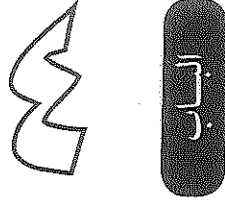
(أ) اذكر المزايا والتكاليف الملموسة وغير الملموسة لهذا المشروع. تأكد من تعداد التكاليف والمزايا الملموسة.

(ب) ما هي المخاطر المتبقية من المشروع؟ كيف ترى أن يتعامل فريق المشروع مع مثل هذه المخاطر؟

(ج) كيف تستمر في استخدام مفهوم الالتزام الإضافي في ما تبقى من المشروع؟

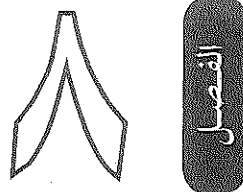
(د) ما هي الخطوات الأخرى المتوقعة للمشروع؟ اعمل ما أمكن على تطوير مخطط PERT or Gantt للخطوات المتبقية من المشروع. هل مثل هذا المخطط للمشروع ممكن لإستراتيجية التصميم التي يوصي بها فريق الطلاب؟

(هـ) ما هي طبيعة الاتصال إذا وجدت، التي تعتقد بأن فريق الطلاب يجب أن يجريها أثناء مرحلة التصميم مع فريق تقنية المعلومات بمؤسسة BEC خاصة أولئك المعنيين بنظام توزيع الترفيه؟ تحت أي من الظروف يصبح مثل هذه الاتصال غير ضروري؟ هل يمكن للفريق تنظيم أنشطة تصميم بحيث إنه لا يحتاج لمعرفة أي شيء حول المعار الفني لمقدم الترفيه؟



## تصميم النظم SYSTEMS DESIGN

- تصميم واجهة المستخدم
- تصميم قواعد البيانات



## تصميم واجهة المستخدم

## DESIGNING THE HUMAN INTERFACE

### أهداف الفصل

### Chapter Objectives

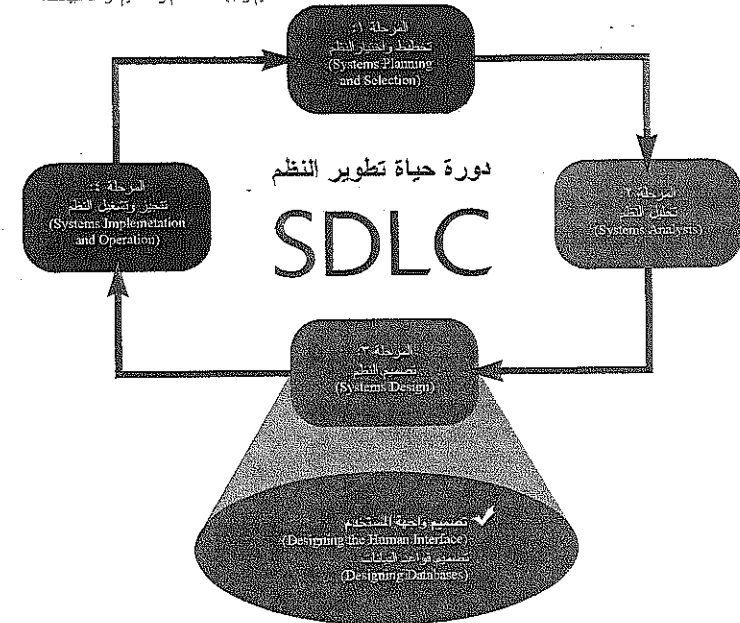
بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على:

- شرح عملية تصميم النماذج والتقارير والأشياء المطلوبة لإنشائها.
- تطبيق الإرشادات العامة لتنسيق النماذج والتقارير.
- تنسيق النص والجداول والقوائم بنحو فعال.
- شرح عملية تصميم واجهات الاتصال والتحويلات والأشياء المطلوبة لإنشائها.
- وصف وتطبيق الإرشادات العامة لتصميم واجهات الاتصال بما في ذلك الإرشادات العامة لتصميم الترتيب والتنظيم الإجمالي والتركيب الهيكلي لحقول إدخال البيانات وتوفير الاستجابة الراجعة والتعليقات المساعدة للنظام.
- تصميم التحويلات بين الحاسوب والمستخدم بما في ذلك استخدام المخططات البيانية للتحويلات.
- مناقشة الإرشادات العامة لتصميم واجهات الاتصال الخاصة بتصميم أنظمة التجارة الإلكترونية التي تركز على الإنترنت.

يجب على المحللين أن يكملوا نشاطين هامين في مرحلة تصميم النظام. كما يوضح ذلك الشكل (٨-١) في تصميم الواجهات البشرية وتصميم قواعد البيانات. في هذا الفصل سوف نتعلم توجيهات يجب أن نتقيد بها عندما نصمم واجهة إنسان على الحاسوب. وفي القسم التالي سوف نوصف عملية تصميم النماذج والتقارير وسوف نقدم توجيهات عن المستندات التي أنتجت أثناء هذه العملية. أجزاء المعلومات المنسقة

هي الكتل البنائية لتصميم كل النماذج والتقارير. ستقدم توجيهات لعمل نماذج وتصميم الواجهات والحوارات. وبعد ذلك سوف نعرض لك طريقة تمثيل حوارات الحاسوب البشرية تسمى هذه الطريقة "الرسم البياني للحوارات". وفي النهاية سوف نختم الفصل باختبار عدة واجهات تصاميم حاسوب بشرية على أساس تطبيقات الانترنت. خصوصاً أنها تنطبق على موقع مستودع أثاث باين فالي.

شكل ٨-١  
مرحلة تصميم الأنظمة تحتوي على شاطئين مهمين:  
تصميم واجهة المستخدم وتصميم قواعد البيانات.



### تصميم النماذج والتقارير Designing Forms and Reports

الإنتاجات الداخلية والإنتاجات الخارجية للنظام - النماذج والتقارير تُنتج في نهاية تحليل مرحلة (SDLC). على أي حال أثناء تحليل الأنظمة يحتمل أن لا تهتم أنت بظهور دقيق للنماذج والتقارير التي يجب أن تبقى والمضمون الذي يجب أن يحتويه. يُحتمل أن تكون أنت قد وزعت على المستخدمين النماذج الأولية للنماذج والتقارير التي ظهرت أثناء التحليل كأسلوب لتأكيد المتطلبات. ترتبط النماذج والتقارير بشكل متكامل مع رسومات (DFD) و (E-R) البيانية التي طُورت أثناء تشكيل (أو بناء) المتطلبات. مثلاً كل نموذج إنتاج داخلي يرتبط بتدفق البيانات التي تدخل عملية على (DFD)، وأن كل نموذج أو تقرير إنتاج خارجي عبارة عن تدفق بيانات أنتجتها عملية على (DFD) مما يعني أن محتويات نموذج أو تقرير تتطابق مع عناصر البيانات التي شملها تدفق البيانات المشتركة. بالإضافة إلى ذلك البيانات الموجودة على كل النماذج والتقارير يجب أن تتكون من عناصر البيانات الموجودة في مخازن البيانات وكذلك على نموذج بيانات (E-R) للتطبيق. أو أن تُحسب حاسوبياً من عناصر هذه البيانات. (في حالات نادرة مثلاً تسير البيانات من الإنتاج الداخلي في نظام ما إلى الإنتاج الخارجي في نظام آخر ببساطة بدون أن تُخزن في النظام). إنه أمر شائع ومألوف أن نُكتشف أخطاءً (خللاً) في رسوم (DFD) و (E-R) البيانية. عندما تقوم أنت بتصميم النماذج والتقارير، يجب تحديث هذه النماذج والتقارير أثناء تطور هذه التصميمات.

إذا أنت لم تتعرف على أنظمة المعلومات المؤسسة على الحاسوب من المفيد لك أن توضح بالضبط ماذا يعني بالنموذج أو التقرير. النموذج هو مستند عمل تجاري يحتوي على بعض البيانات المحددة سابقاً وهي غالباً تحتوي على بعض المناطق حيث يجب ملؤها ببعض البيانات. أكثر النماذج لها فورمة (بنية) ذات أسلوب معين وهي عادة لا تكون بشكل صفوف بسيطة أو أعمدة بسيطة. أمثلة نماذج العمل التجاري هي منتج نماذج الطلبات وتطبيقات الوظائف وصفحات تسجيل الفئات. من الناحية التقليدية يتم عرض النماذج على وسيط ورقي، لكن هذه الأيام تقنية عرض الفيديو تسمح لنا أن ننسخ نموذج (أو تصميم) أي نموذج مطبوع تقريباً. مثلاً أي كلام (سجل) تنظيمي أو أي رسم على صالة عرض فيديو. يمكن استخدام النماذج المعروضة على الفيديو لعرض بيانات أو إدخال البيانات. مثلاً النماذج في الصفحة الإلكترونية هي عبارة عن أمثلة إضافية والقائمة أو الإطلاع ونموذج صفقة الصراف الآلي (ATM). على شبكة الإنترنت تفاعل النموذج هو الطريقة القياسية لجمع وعرض المعلومات عندما يطلب العملاء المنتجات ويطلبوا معلومات عن المنتج أو يستفسروا عن وضع الحساب.

#### النموذج Form

مستند خاص لشركة يشمل بعض البيانات المحددة مسبقاً وقد يشمل على بعض المساحات حيث يمكن تعبئة بيانات إضافية وهذا مثال لنموذج يتركز نمطياً على سجل قاعدة بيانات واحد.

أما التقرير فإنه عبارة عن مستند عمل تجاري يحتوي فقط بيانات محددة سابقاً. إنه مستند إيجابية تستخدم حصرياً للقراءة أو الإطلاع. والتقارير مثل الفواتير وملخصات المبيعات الأسبوعية التي يعدها مندوبو المبيعات أو الإقليم ورسم بياني عن عدد السكان حسب الفئات العمرية. إننا عادة نفكر في تقرير بشكل ورقة مطبوعة ولكن يمكن طباعتها في ملف حاسوب أو شاشة عرض مرئية أو وسيط آخر بصورة مايكرو فيلم. غالباً يكون في التقرير صفوف أو أعمدة بيانات لكن يمكن أن يتكون التقرير من أية فورمة - مثلاً قسائم أسماء بريدية. مراراً تكون الفوارق بين النموذج والتقرير دقيقة مثلاً التقرير فقط للإطلاع (القراءة) وهو غالباً يحتوي على بيانات عن سجلات عديدة لا ترتبط بملف حاسوب لكن النموذج - من ناحية أخرى - يشمل بشكل نموذجي بيانات من سجل واحد فقط أو على الأقل يعتمد على سجل واحد مثل البيانات عن عميل واحد أو طلبية واحدة أو طالب واحد. لذلك تتشابه جداً توجهات تصميم النماذج والتقارير.

عملية تصميم النماذج والتقارير

#### The Process of Designing Forms and Reports

تصميم النماذج والتقارير عبارة عن نشاط يركز على المستخدم الذي يتبع بشكل نموذجي أسلوب النموذج الأصلي (انظر الشكل ١-١٧ لمراجعة طريقة النموذج الأصلي). أو لا يجب أن تفهم المستخدم المقصود وأهداف المهمة أثناء عملية تحديد المتطلبات. خلال هذه العملية يجب على المستخدم المقصود أن يجيب على عدة أسئلة تحاول أن تجيب على الأسئلة المتعلقة بمن، وماذا، ومتى، وأين، وكيف، المتعلقة بإنشاء كل النماذج والتقارير التي يوضحها الجدول رقم ١-٨؛ لأن فهم هذه الأسئلة هو الخطوة الأولى الضرورية لإنشاء أي نموذج أو تقرير.

جدول ١-٨. أسئلة أساسية عند تصميم النماذج والتقارير.

- ١- من الذي سوف يستخدم النموذج أو التقرير؟
- ٢- ما هو هدف التقرير أو النموذج؟
- ٣- متى موعد طلب واستخدام النموذج أو التقرير؟
- ٤- أين يجب تسليم واستخدام النموذج أو التقرير؟
- ٥- كم شخص يجب أن يستخدموا النموذج أو التقرير؟

فهم مهارات وقدرات المستخدمين سوف يساعدك في إنشاء تصميم فاعل (أو ناجح). هل المستخدمون لديك هم مستخدمون ذوي خبرة في الحاسوب أو مستخدمون جدد؟ ما

هو مستواهم التعليمي وخلفيتهم التجارية ومعرفتهم المتعلقة بالمهمة؟ - الإجابة على كل هذه الأسئلة - تقدم توجيهاً لكل من الفورمة ومحتوى تصميماتك. كذلك ما هو الغرض من النماذج والتقارير؟ ما هي المهمة التي يريد المستخدمون القيام بها وما هي المعلومات المطلوبة لإكمال هذه المهمة؟ هناك أسئلة أخرى هامة يجب أخذها بعين الاعتبار مثل: أين سوف يكون المستخدمون عند أداء هذه المهمة وهل سوف يستطيع المستخدمون الوصول إلى الأنظمة على الخط المباشر أو هل سوف يكونوا في الميدان؟ كم عدد الأشخاص الذين يجب أن يستخدموا هذا النموذج أو التقرير؟ إذا (مثلاً) التقرير ينتج إلى مستخدم واحد سوف تكون متطلبات التصميم وتقييم إمكانية الاستخدام أسهل نسبياً.

إن التصميم جمهور أكبر قد يحتاج المرور بجمع متطلبات وعملية تقييم إمكانية استخدام أكثر كثيفاً. بعد جمع المتطلبات المبدئية تقوم بتركيب وتنقية هذه المعلومات في نموذج أصلي مبدئي. تكتمل عملية تركيب وتنقية المعلومات بدون مساعدة من المستخدمين. بالرغم من أنك ربما تحتاج من وقت لآخر الاتصال بالمستخدمين لتوضيح بعض الأمور التي أهملت خلال التحليل. وفي النهاية أطلب من المستخدمين مراجعة وتقييم النموذج الأصلي وبعد ذلك يحتمل أن يقبلوا هم التصميم أو أن يطلبوا منك إجراء بعض التغييرات. إذا طلبت بعض التغييرات كرر دورة تركيب - تقييم وتنقية حتى يتم قبول التصميم. عادة ما تتكرر هذه الدورة عدة مرات خلال تصميم نموذج أو تقرير واحد.

تماماً كما هو الحال في أية عملية تتعلق بالنموذج الأصلي يجب أن تتأكد أن هذه الإعدادات تتم بسرعة لكي تكتسب أكبر فائدة من أسلوب هذا التصميم. يمكن تشكيل النموذج الأصلي المبدئي في بيئات مختلفة مثلاً ويندوز - لينوكس - ماکتوش أو (HTML) الاختيار الواضح هو أن تستخدم أدوات التطوير القياسية المستخدمة في مؤسستك غالباً تكون النماذج الأصلية المبدئية عبارة عن شاشات تجريبية بسيطة ليست أنظمة أو وحدات قياسات عاملة.

يمكن إنتاج الشاشات التجريبية كذلك من معالج الكلمات أو من حزمة تصميم رسوم حاسوب أو الصفحة الالكترونية الكاملة. من المهم أن تذكر أن هذه المرحلة تركيز هذه المرحلة في (SDLC) عن التصميم - المحتوى والتخطيط. كيف تُنفذ النماذج أو التقارير (مثلاً لغة البرمجة وكود الشاشة) سوف تتناوله في مرحلة قادمة. على أي حال إن أدوات تصميم النماذج والتقارير تنطور بسرعة. سابقاً الإنتاجات الداخلية والإنتاجات الخارجية لكل الأنواع كانت تصمم بشكل نموذجي باليد على صفحة ترميز أو تخطيط. مثلاً يوضح الشكل ٨-٢ مخطط نموذج إدخال بيانات باستخدام صفحة ترميز (Coding Sheet) بالرغم من أن صفحات الترميز لا تزال قيد الاستخدام إلا أن أهميتها تضاءلت نتيجة للتغيرات الهامة في النظام الذي يشغل البيانات ونتيجة تطور أدوات التصميم الآلي. قبل إنشاء بيئات تشغيل الرسم البياني مثلاً: صمم المحللون العديد من الإنتاجات الداخلية والإنتاجات الخارجية التي كانت تتكون من (٨٠) عمود (شخصية) في (٢٥) صفاً وهي الأبعاد القياسية لأغلب عروض الفيديو.

هذه العروض في أبعاد الشاشة تختلف بشكل جذري في بيئات الرسوم البيانية العاملة مثلاً ويندوز مايكروسوفت حيث يمكن غالباً تغيير أحجام ومقاسات الخط ومقاسات (أبعاد) الشاشة من مستخدم إلى مستخدم آخر. ونتيجة لذلك إن إنشاء أدوات جديدة وبيئات تطور كان ضرورياً لمساعدة المحللين والمبرمجين في تطوير هذه التصميمات والرسومات البيانية المرنة.

الشكل ٣-٨ يعطي مثالاً عن شاشة إدخال بيانات مصممة في مايكروسوفت فيجيوال بيسك. لاحظ تنوع الخطوط والأحجام والإيضاح المستخدم. أدوات الرسومات البيانية على الخط (المباشر) لتصميم النماذج والتقارير أصبحت بسرعة هي المقياس في معظم مؤسسات التطور المتخصصة.

SYSTEM																														
PROGRAM															Customer Information Entry															
PROGRAMMER															STAN															
DATE															DATE															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
															CUSTOMER INFORMATION															
															CUSTOMER NUMBER:															
															NAME:															
															ADDRESS:															
															CITY:															
															STATE:															
															ZIP:															

شكل ٣-٨

مخطط نموذج إدخال بيانات باستخدام صفحة ترميز (Coding Sheet)

معلومات العميل  
(Customer Information)

اليوم (Today): ٢٠٠٥/١٠/١١

معلومات العميل

رقم العميل (Customer Number): ٢٨٣٨٤

الاسم (Name): التصميمات المتقدمة

العنوان (Address): ١٢٣ شارع أوك

المدينة (City): أوسن

الولاية (State): TX

الرمز البريدي (Zip): ٢٨٣٨٤

خروج (Exit) | مساعدة (Help) | حفظ (Save)

شكل ٣-٨  
شاشة إدخال بيانات مصممة في  
(Microsoft's Visual Basic.Net)

### المستلزمات والنتائج Deliverable and Outcomes

كل نشاط (SDLC) سوف يساعدك في تركيب نظام ولكي تنتقل من مرحلة إلى مرحلة. كل نشاط ينتج نوعاً من المخرجات يستخدم نشاط قادم (لاحق). مثلاً أثناء مرحلة اختبار وتصميم الأنظمة (SDLC) تقدم خطة مشروع خط القاعدة تخدم كإنتاج (SDLC) الداخلي اللاحقة. وفي حالة تصميم النماذج والتقارير ومواصفات التصميم هي المخرجات الرئيسية وهي إنتاجات داخلية لتنفيذ النظام ومرحلة التشغيل. مواصفات التصميم تنقسم إلى ثلاثة أقسام وهي:

١- استعراض روائي.

٢- تصميم العينة.

٣- تقييم الاختبار وإمكانية الاستخدام.

الاستعراض الروائي يقدم استعراضاً عاماً عن خصائص المستخدمين الهدف والمهام والنظام والعوامل البيئية التي سوف يستخدم فيها النموذج أو التقرير وهدفه لكي يوضح لأولئك الذين فعلاً سوف يطورون النموذج النهائي لماذا هذا النموذج؟ كيف يجب استخدامه حتى يستطيعون أن يتخذوا قرارات تنفيذ مناسبة. في هذا القسم أنت تسجل في قائمة معلومات عامة واقتراحات ساعدت في تشكيل التصميم. مثلاً الشكل ٨-٤ يوضح قطعة مقتبسة من مواصفات تصميم نموذج وضع حساب عميل في باين فالي للأثاث. القسم الأول من المواصفات والشكل ٨-٤ (أ) يقدم استعراضاً روائياً (PVF). الاستعراض يشرح المهام مدعومة بواسطة النموذج، والتقنية الناقلة للنموذج ومعلومات أخرى تتعلق بهذا الموضوع. مثلاً إذا نقل النموذج على بوابة (صالة) عرض بصري فإن هذا القسم سوف يوصف قدرات هذا الجهاز أو (الأداة) مثلاً هل له شاشة اتصال وهل تتوفر الألوان أو/ والفأرة (الماوس).

وفي القسم الثاني من المواصفات كما في الشكل ٨-٤ (ب) حيث يوضح عينة نموذج تصميم. يمكن رسم هذا التصميم باليد باستخدام صفحة ترميز وبالرغم من أن معظم الأمثلة عبارة عن حالة اختبار أو أدوات تطوير قياسية مطورة، إلا أن استخدام أدوات تطوير حقيقية يسمح باختبار وتقييم التصميم بشمولية أكثر. أما القسم الأخير من المواصفات الذي يوضحه الشكل ٨-٤ (ج) فإنه يقدم كافة معلومات الاختبار وتقييم قابلية الاستخدام.

يحتمل أن تكون بعض معلومات المواصفات ليست هامة عند تصميم بعض النماذج أو التقارير. مثلاً تصميم نموذج اختيار (نعم أو لا) بسيط يمكن أن يكون واضحاً مباشراً بحيث لا حاجة إلى تقييم إمكانية الاستخدام. وكذلك الكثير من الاستعراض الروائي يمكن أن يكون ليس ضرورياً ما لم يقصد به أن يوضح استثناء معيناً يجب أخذه بعين الاعتبار خلال عملية التنفيذ.

## تنسيق النماذج والتقارير

## Formatting Forms and Reports

يمكن تقديم تشكيلة معلومات واسعة لمستخدمي أنظمة المعلومات تتراوح من النص للفيديو إلى السماع. وباستمرار تطور التقنية يمكن استخدام تشكيلة أكبر من أنواع البيانات. يجب تحديد مجموعة من القواعد المحددة لتوصيل (أو نقل) كل نوع من أنواع المعلومات للمستخدمين لأن هذه القواعد تتطور باستمرار جنباً إلى جنب مع التغيرات السريعة في التقنية. الأبحاث التي أجراها علماء الحاسوب على تفاعل الإنسان الحاسوب قدمت توجيهات عديدة عامة لعمل شكلاً عاماً (بنية) للمعلومات.

الكثير من هذه التوجيهات بدون شك سوف تنطبق على عمل بنية إلى كل أنواع المعلومات المتطورة على الأجهزة (أو الأدوات) التي يجب تحديدها حتى هذه اللحظة. اخذين في الاعتبار أن تصميم نماذج وتقارير قابلة للاستخدام يتطلب تفاعلك الفاعل مع المستخدمين. إذا حدث هذا النشاط الوحيد والجوهري سوف تستطيع أن تنشئ تصاميم فاعلة (ناجحة). مثلاً المساعدون الرقميون الشخصيون (PDAS) مثل بلم بايلوت وحاسوب الجيب الشخصي المؤسس على ويندوز مايكروسوفت بنظام تشغيل (CE) أصبحت شائعة بشكل متزايد. (PDAS) تُستخدم لإدارة الجداول الشخصية وإرسال واستقبال البريد الإلكتروني في تصميم واجهة الحاسوب الإنسان؛ لأن عرض الفيديو أصغر بشكل كبير من العروض كاملة الحجم والكثير من الأجهزة لا تستخدم العرض الملون، هاتان الخاصيتان تمثلان تحديات كبيرة إلى مصممي التطبيق، مثلاً توجيه كسر الشبكة على (PDA) صعب جداً؛ لأن معظم مواقع الإنترنت لا تزال تفترض أن المستخدمين لديهم عرض ملون كامل الحجم. وللتعامل مع هذه المشكلة ومعالجتها فإن متصفح الشبكة العنكبوتية في ويندوز (CE) ذكي ويقلص الصور ألياً بحيث تكون تجربة مشاهدة المستخدم جيدة وبالمقابل عدد متزايد من مواقع الشبكة العنكبوتية مصممة آخذة في الاعتبار وجود مستخدم (PDA) في الاعتبار.

مثلاً هذه المواقع تقدم صفراً واسعاً من المعلومات مسبقة البنية للشاشات الأصغر حجماً. وبينما تتطور هذه الأجهزة والأجهزة الحاسوبية الأخرى وتكتسب شهرة سوف تظهر توجيهات تجعل عملية تصميم الواجهات بالنسبة لهم أقل صعوبة.

توجيهات عامة لتنسيق General Formatting Guidelines: خلال السنوات العديدة السابقة بحث الباحثون الصناعيون والأكاديميون كيف تؤثر بنية المعلومات على أداء الفرد للمهمة (العمل) وعلى مفاهيم قابلية الاستخدام. ظهرت خلال هذا العمل عدة توجيهات لبنية (الإطار العام) للمعلومات كما يوضح ذلك الجدول رقم ٨-٢. هذه التوجيهات تؤثر على بعض الحقائق العامة التي تبني الإطار العام لمعظم أنواع المعلومات. الفوارق بين نموذج أو تقرير جيد التصميم والنموذج أو التقرير سيء التصميم سوف تكون دائماً واضحة. مثلاً الشكل ٨-٥ (أ) يوضح نموذج ضعيف التصميم لرؤية رصيد حساب جاري لعمل (PVF) (باين فالي للأثاث). الشكل ٨-٥ (ب) صفحة (رقم ٢ من ٢) تصميم أفضل يمثل عدة توجيهات عامة من الجدول رقم ٨-٢.

(أ) نظرة عامة (Narrative overview)

النموذج (Form): حالة حساب العميل (Customer Account Status)

المستخدمين (Users): مثلي حسابات العملاء في مكاتب الشركة

المهمة (Task): تتبع بيانات حساب العميل: العنوان، الرصيد، الشترتات والبيانات من بداية السنة (year-to-date)، حد الائتمان (credit limit)، نسبة الخصم (discount percentage)، حالة الحساب.

النظام (System): شبكة نوكل وميكروسوفت ونوكل (Novell Network, Microsoft Windows)

البيئة (Environment): بيئة المكتب المكتبية (Standard office environment)

(ب) عينة تصميم (Sample Design)

حالة حساب العميل (Customer Account Status)

معلومات العميل (CUSTOMER INFORMATION)

رقم العميل (Customer Number): ٥٣٢١

الاسم (Name): التسميات العامة

العنوان (Address): ١٢٣ شارع أوك

العملة (City): أوكسن

الولاية (State): TX

البريد الإلكتروني (E-mail): TATAE

معلومات الحساب (ACCOUNT INFORMATION)

الشترتات إلى تاريخه (Purchases): ٤٧,٢٨٠.٠٠

المدفوعات إلى تاريخه (Payments): ٢٤,٦٥١.٦٥

حد الائتمان (Credit Limit): ١٠,٠٠٠.٠٠

نسبة الخصم (Discount Percentage): ٥.٠

الرصيد (Outstanding Balance): ٤,١٢٨.٣٩

الحالة (Status): فعال

(ج) تقييم الاختبار والاستخدامية (Testing and usability assessment)

تصورات المستخدم (موسم ١٤ مستخدم) (User-Rated Perceptions (average 14 users)):

التناسق (1 = متناسق إلى 7 = غير متناسق): ١.٥٢

الثبات (1 = consistent to 7 = inconsistent): ١.٥٢

الكفاية (1 = كافي إلى 7 = غير كافي): ١.٥٢

الدقة (1 = دقيق إلى 7 = غير دقيق): ١.٥٢

(د) تقييم الاختبار والاستخدامية (Testing and usability assessment)

شكل ٨-٤  
مواصفات التصميم للنموذج حالة حساب عميل  
لم باين فالي للأثاث (Pine Valley Furniture)  
(أ) نظرة عامة (Narrative overview)  
يحتوي البيانات المتعلقة بتطوير واستخدام النموذج في (PVF)  
(ب) عينة تصميم (Sample Design)  
(ج) معلومات تقييم الاختبار والاستخدامية (Testing and usability assessment)

**واجهة المستخدم - Pine Valley Furniture**

**Customer Information:**

CUSTOMER NO: 1273  
 NAME: CONTEMPORARY DESIGNS  
 ADDRESS: 123 OAK ST.  
 CITY-STATE-ZIP: AUSTIN, TX 78704  
 YTD-PURCHASE: 47,255.00  
 CREDIT LIMIT: 15,800.00  
 YTD-PAYMENTS: 42,885.00  
 DISCOUNT %: 5.0  
 PURCHASE: 21-JAN-05 22,000.00  
 PAYMENT: 21-JAN-05 13,000.00  
 PURCHASE: 02-MAR-05 16,000.00  
 PAYMENT: 02-MAR-05 16,000.00  
 PURCHASE: 12-JUL-05 6,255.00  
 PAYMENT: 12-JUL-05 3,785.00  
 PURCHASE: 21-SEP-05 5,271.55  
 STATUS: ACTIVE

**Customer Account Information:**

Customer Number: 1273  
 Name: Contemporary Designs  
 Today: 11-OCT-05

DATE	PURCHASE	PAYMENT	CURRENT BALANCE
01-Jan-05			0.00
21-Jan-05	(22,000.00)		(22,000.00)
21-Jan-05		13,000.00	(9,000.00)
02-Mar-05	(16,000.00)		(25,000.00)
02-Mar-05		16,000.00	(9,000.00)
22-May-05		5,000.00	(4,000.00)
12-Jul-05	(6,255.00)		(13,785.00)
12-Jul-05		3,785.00	(10,000.00)
21-Sep-05		5,271.55	(4,728.45)
<b>YTD-SUMMARY</b>	<b>(47,255.00)</b>	<b>42,885.00</b>	<b>(4,369.95)</b>

Buttons: [Clear File] [Print Screen] [Exit]

Navigation Buttons: [لا يوجد معلومات لتقارير] [لا يوجد ملخص الحساب] [ملخص معلومات الحساب] [معلومات لدى رصيدة]

ب

شكل ٥-٨  
 مقارنة بين التصميم السليم والجيد للتصميم  
 (أ) تصميم سيئ لإظهار رصيد الحساب الجاري لشركة (PVF)  
 (ب) تصميم جيد يشمل الإرشادات العامة من جدول ٢-٨

توضيح المعلومات Highlighting Information: استمرار تحسين تقنيات العرض سوف يوفر تشكيلة كبيرة من الطرق لتوضيح المعلومات. الجدول رقم ٣-٨ يوضح في بيان أكثر الطرق الشائعة في الاستخدام لتوضيح المعلومات. ويأخذ هذا الصف العريض من الخيارات من المهم أخذ في عين الاعتبار كيف يمكن استخدام التوضيح لتقوية الإنتاج الخارجي بدون تشويه. عموماً يجب استخدام التوضيح بشكل ضيق لجذب المستخدم إلى معلومات معينة أو بعيداً عنها.

في مواقف كثيرة يمكن أن يكون الإيضاح بأسلوب قيم لتغطية المعلومات الخاصة.

إشعار المستخدمين بالأخطاء سواء في إدخال البيانات أو المعالجة.

تزويد المستخدمين بالتحذيرات بالمشاكل الموجودة مثل القيم غير العادية للبيانات أو الأجهزة غير المقبولة.

رسم تنبيهات للكلمات، المفاتيح، الأوامر، الرسائل عالية الأهمية والبيانات التي تغيرت أو ذهبت خارج معدلات المعالجة الطبيعية.

أول فرق رئيس بين النموذجين يجب أن يتعلق بالعنوان. العنوان في الشكل ٥-٨ (أ) (معلومات العميل) بينما العنوان في الشكل ٥-٨ (ب) (معلومات حساب العميل الرقمية) يوصف بالتحديد ويوضح محتويات النموذج. النموذج في الشكل رقم ٥-٨ (ب) كذلك يشمل التاريخ (١١) أكتوبر لعام ٢٠٠٥م، لقد أنتج النموذج حتى إذا طُبع سوف يكون واضحاً للقارئ متى حدث ذلك. الشكل ٥-٨ (أ) يعرض معلومات خارجية عن هدف النموذج. موضحاً رصيد الحساب الجاري ويقدم معلومات لا توجد في الشكل ٥-٨ (أ) يقدم كل بيانات العميل وكذلك صفقات الحساب وتلخيصاً عن كل المشتريات وتسديدات السنة حتى تاريخه. على أي حال النموذج لا يقدم رصيد الحساب الحالي الغير مدفوع تاركاً القارئ لكي يعمل احتساباً يدوياً. كذلك يختلف هيكل المعلومات بين النموذجين في الرصيد وفي كثافة المعلومات. الحصول على فهم مهارات مستخدمي النظام المقصود والمهام التي سوف يؤديونها له قيمة كبيرة عند بناء النموذج أو التقرير.

جدول رقم ٢-٨. إرشادات لتصميم النماذج والتقارير.

الوصف	إرشادات
عناوين دقيقة وواضحة تصف مضمون واستعمال النموذج أو التقرير.	استخدم عناوين مفيدة
تاريخ المراجعة أو الترميز لتمييز النموذج أو التقرير من النسخ السابقة.	
التاريخ الحالي الذي يحدد متى أنشئ كلاً من النموذج والتقرير.	
تاريخ صحيح يحدد التاريخ (أو الوقت) الذي كانت فيه بيانات النموذج أو التقرير دقيقة.	تضمن معلومات مفيدة
عرض البيانات المطلوبة فقط.	
اعطاء المعلومات في أسلوب مفيد دون تعديل.	
المعلومات موزونة على الشاشة أو الصفحة.	وزن وضبط الاطار العام
استخدام هوامش ومسافات كافية.	
تسمية البيانات وحقول الإدخال بشكل واضح.	
إظهار كيفية الانتقال للأمام والخلف بوضوح.	تصميم نظام سهل التصفح
إظهار المكان الحالي بوضوح (مثلاً: ص ١ من ٣)	
إخبار المستخدم بآخر صفحة من تسلسل الصفحات المتعددة.	

باتباع هذه التوجيهات العامة فإن فرصتك في إنشاء نماذج أو تقارير فاعلة سوف تتعزز. في الأقسام التالية سوف نتحدث عن توجيهات محددة لتوضيح المعلومات وعرض النص وتقديم جداول وقوائم عديدة.



عرض النص Displaying Text: في الأنظمة المتعلقة بالعمل أصبح الإخراج النصي يزداد أهمية كتطبيقات البناء النصي مثل البريد الإلكتروني ولوحات الإعلانات، وخدمات المعلومات مثل (فهرس أسهم المتوسط الصناعي لندز دو) (Dow Jones Industrial Average stock index)، المستخدم بكثرة.

شكل ٨-٦ نموذج مستخدم فيه أنواع عديدة من التعليم اللوني

حجم الخط وكثافة (Font size, intensity)

جميع الحروف كبيرة (All capital letters)

Pine Valley Furniture

Page: 2 of 2

Detail Customer Account Information

Today: 11-OCT-05

Customer Number: 1273

Name: Contemporary Designs

DATE	PURCHASE	PAYMENT	CURRENT BALANCE
01-Jan-05			0.00
21-Jan-05	(22,000.00)		(22,000.00)
21-Jan-05		13,000.00	(9,000.00)
02-Mar-05	(16,000.00)		(25,000.00)
02-Mar-05		15,500.00	(9,500.00)
29-May-05		5,000.00	(4,500.00)
12-Jul-05	(9,285.00)		(13,785.00)
12-Jul-05		3,785.00	(10,000.00)
21-Jul-05		5,371.65	(4,628.35)
YTD-SUMMARY	(47,285.00)	42,656.65	(4,628.35)

YTD-SUMMARY (47,285.00) 42,656.65 (4,628.35)

Print Screen End

رسم إطار (Boxing)

اختلاف الكثافة (Intensity differences)

فعرض وتهيئة النظام يساعد الشاشات التي غالباً ما تحتوي على طول الخط وأمثله عنه، وتعد الأمثلة للبيانات النصية والتي يمكن أن تستفيد من التوجيه البسيط التالي والذي ظهر من بحث تصميم النظام. وهذه التوجيهات تظهر على الشكل ٨-٤: فالأولى بسيطة يمكن أن تعرض النص مستخدماً اتفاقيات الكتابة الشائعة مثل الحالات العليا والسفلى والمزوجة والترقيم الصحيح. وللمجموعات الكبيرة من النص لو تسمح المساحة يجب أن يكون النص مضاعف المساحات. لكن لو كان النص قصير أو نادر الاستخدام يمكن أن يسمح بعمل مساحات مفردة واحدة وعمل خط فارغ بين الفقرات. يجب أيضاً التحقق من اليسار بهامش صحيح خشن. الأبحاث أوضحت أن الماشح يجعلها أسهل لإيجاد السطر المكاني من النص في هذه الحالة وأبسط من التحقق من اليمين اليسار. أثناء عرض المعلومات النصية يجب أن تكون حريصاً أيضاً على وصل الكلمات بين السطور أو استخدام اختصارات واضحة. قد لا يدرك المستخدمون لو كان هذا الوصل سمة مميزة أم لا. فلو استخدم لوصل الكلمات

جدول ٨-٣. طرق التعليم (Highlighting).

- درجات التحكم الصوتي والإبراز.
- اختلافات اللون.
- درجات الكثافة.
- اختلافات الحجم.
- فوارق الخط.
- الصور المقلوبة.
- وضعه الإطار المربع للنص.
- وضع خط أسفل النص.
- الحروف الكبيرة.
- تصغير وضعية المعلومات غير الأساسية.

بحث إنترنت  
يوجد الملايين من المواقع التجارية التي ظهرت خلال السنوات الماضية وبعضها كان له واجهات تصميم قوية في حين أن آخرون لم واجهات تصميم ضعيفة قم بزيارة <http://www.prenhall.com/valacich>  
أكمل التمرين المرتبط بهذه الجملة.

يمكن أن يستخدم أسلوب الإيضاح بشكل فردي أو في مجموعات اعتماداً على مستوى التأكيدات المرغوبة من قبل المصمم. يوضح الشكل ٨-٦ الأنواع الكثيرة الموضحة التي يمكن أن تستخدم. في هذا المثال توضح النوافذ أصناف مختلفة من البيانات. الأحرف الكبيرة تستخدم لتمييز العلامات من البيانات الفعلية. والأحرف العريضة تستخدم في رسم رسائل التنبيه للبيانات الهامة.

يمكن أن يستخدم أسلوب الإيضاح على نطاق واسع. فعلى سبيل المثال النغمات السريعة المسموعة يجب أن تستخدم فقط لإظهار المعلومات النقطية والتي تتطلب معلومات المستخدم الحالية. وبمجرد الإجابة يجب أن تكون مختارة ضمناً ومستمدة بناءً على مستوى الأهمية لمعلومات التأكيد. يجب أيضاً أن يتم فحص أساليب الإيضاح الخاصة التي يمكن أن تظهر بكل وسائل الإخراج المتاحة التي يمكن أن تستخدم مع النظام فعلى سبيل المثال تداخلات بعض الألوان يمكن أن يحمل معلومات صحيحة في أحد أشكال العرض ولكن بعد التنقية وخفض الوضوح يؤدي إلى شكل آخر.

عمليات التحديث الأخيرة في بيئة الرسوم لأنظمة التشغيل مثل ويندوز (WINDOWS) و (MACINTOSH- LINUX). قد أمدت المصممين ببعض المقاييس الأساسية الواضحة. وعلى الرغم من هذه التوجيهات تتطور باستمرار، غالباً ما تكون مبهمه وتدع التحكم الأكبر في أيدي مطوري الأنظمة. لإدراك الفوائد من استخدام بيئات الرسوم لأنظمة التشغيل الأولية فمنها تقليل وقت تدريب المستخدم والحيلولة دون تحبط بين أدوات الأنظمة المختلفة. يجب أن تكون منضبطاً في كيفية استخدام الإيضاح.

يوضح الشكل ٧-٨ إصدارين من التوجيه العام لعرض النص. حيث يوضح الشكل ٧-٨ (ب) نفس المعلومات التابعة للتوجيه العام. تهئية التوجيه لإدخال النص والبيانات الحرفية الرقمية مهمة جداً وسوف نناقشها مؤخراً في نفس الفصل.

جدول ٨-٤. إرشادات لعرض النص.

حالة الحرف	عرض النص باستخدام حروف كبيرة وصغيرة مع علامات التقييم المناسبة.
المسافات	استخدم مسافتين إذا كانت المساحة كافية. إذا لم يمكن ضبع سطراً فارغاً بين الفقرات.
المحاذاة	اجعل النص محاذاً لليمين (حسب جهة اللغة المستخدمة) واترك هامشاً على اليسار.
الشرطة بين الكلمات	لا تضع شرطة بين الكلمات بين السطور.
الاختصارات	استخدم الاختصارات إذا كانت مفهومة عند المستخدمين ويمكن أن تقلل من حجم النص الكلي.

جدول ٨-٥. إرشادات عامة لعرض التسميات والقوائم

إرشادات الوصف

ينبغي أن تُسمى كل الأعمدة والصفوف بأسماء مفيدة.

ينبغي أن تفصل التسميات من المعلومات باستخدام التعليم (Highlighting).

إعادة عرض التسميات إذا امتدت المعلومات إلى صفحة أو شاشة أخرى.

رتب بترتيب مفيد (مثل: تصاعدي، تنازلي، أبجدي).

ضع سطراً فارغاً بين كل خمسة صفوف في العمدة الطويلة.

ينبغي ترتيب المعلومات المتشابهة المعروضة في أعمدة متعددة بشكل عمودي (بمعنى: القراءة من الأعلى للأسفل، وليس من اليمين إلى اليسار).

ينبغي أن يكون بين الأعمدة مسافتين على الأقل.

اترك مساحة فارغة في التقارير المطبوعة لتمكين المستخدم من كتابة ملاحظات.

استخدم خطاً واحداً إذا أريد التأكيد.

استخدم نفس نوعية الخط في كل الشاشات والتقارير.

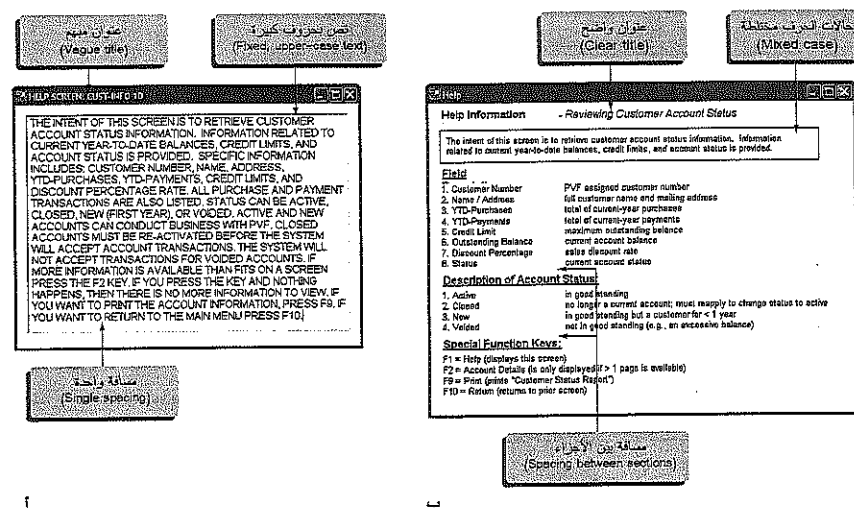
تجنب الخطوط المبهرجة جداً.

حاذ البيانات العديدة إلى اليمين وحاذ الأعمدة بأي نقاط عشرية أو أي فواصل أخرى.

حاذ البيانات النصية إلى اليمين (حسب جهة الخط). اجعل طول السطر قصيراً، غالباً ٣٠ إلى ٤٠ حرف لكل سطر (وهذا ما تستخدمه الجرائد، وهذا يسهل سرعة القراءة).

قسم البيانات الحرفية-الرقمية (Alphanumeric) طويلة التسلسل إلى مجموعات صغيرة، كل واحدة منها تحوي ثلاثة إلى أربعة.

نسق البيانات العددية والنصية والحرفية - العددية (Alphanumeric)



فصل ۸-۷

(أ) شاشة مساعدة سبئية التصميم مع عدم الإلتزام بالإرشادات العامة لعرض النص  
(ب) تصميم محسن لشاشة المساعدة

السطور أو السرد أكثر صحة في تحليل البيانات التي تتغير مع الوقت. على سبيل المثال لو أن مدير تسويق شركة «بابين فالي» للمفروشات احتاج أن يراجع المبيعات الحقيقية في موسم معين. فالتقرير المجدول مثل المعروض في الشكل ٨-٩ سيكون أكثر إفادة. فهذا التقرير قد يُدَلِّلُ يؤكد ممارسة جيدة لتقرير جيد. وأصبح المقرر لديه كلاً من البيانات المطبوعة مثلها مثل الشرح الواضح كجزء من عنوان التقرير من الفترة التي تم تسجيل البيانات فيها. أيضاً سيوجد مساحة سطحية بضاء لتمد بعض الغرف للمستخدمين لتضيف تعليقات شخصية وملاحظات.

غالباً تمتد هذه المساحة البيضاء لابد أن يطبع التقرير في مساحة فارغة وذلك أفضل من اللوحات المرسومة أو الموحدة. لو أن مسؤول التسويق أراد أن يقارن كل أداء المبيعات لكل منطقة مبيعات.

من كل منطقة مبيعات، فإنه من الأنسب استخدام الرسم البياني الخطي أو الشريطي كما هو موضح في الشكل

10-1

حدد سموات مفيدة  
كل الأعمدة والمنوف

النص الإحدى معاني  
البيانات (الخطوط)

استخدم عناوين  
مفيدة

حدد بيانات الجدول وإظهار  
لتحسين شكل الجدول

## Pine Valley Furniture

### Salesperson Annual Summary Report, 2005

January 10, 2006
Page 1 of 2

Region	Salesperson	SSN	Quarterly Actual Sales			
			First	Second	Third	Fourth
Northwest & Mountain						
	Baker	999-99-9999	195,000	146,000	133,000	120,000
	Hawthorne	999-99-9999	220,000	175,000	213,000	198,000
	Hodges	999-99-9999	110,000	95,000	170,000	120,000
Midwest & Mid-Atlantic						
	Franklin	999-99-9999	110,000	120,000	170,000	90,000
	Stephenson	999-99-9999	75,000	66,000	80,000	80,000
	Swenson	999-99-9999	110,000	98,000	100,000	90,000
New England						
	Brightman	999-99-9999	250,000	280,000	260,000	330,000
	Kennedy	999-99-9999	310,000	190,000	270,000	280,000

1. Sales reflect May 1, 2005 – December 31, 2005.

يمكن استخدام العنوف المصورة  
لتبني أكثر المعلومات مفيدة

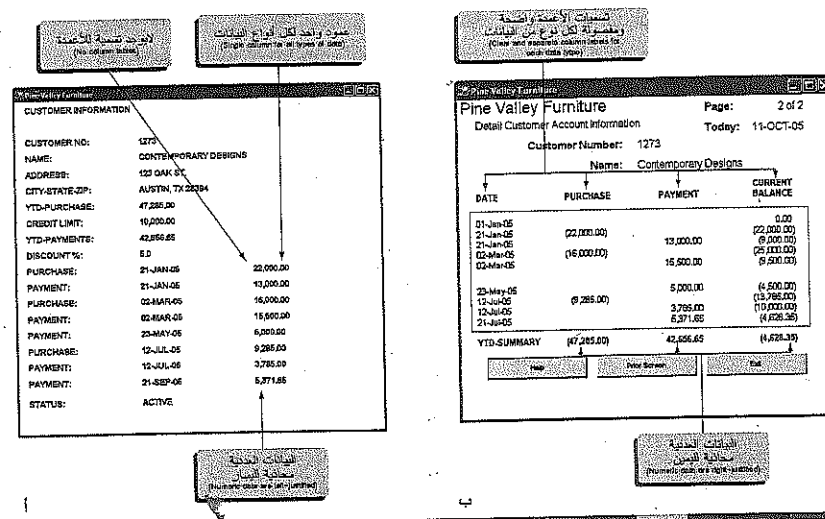
رتب الأعمدة بشكل مفيد  
(الاسماء مرتبة أجدداً  
في التناظر)

التناظر الجدول البيانات  
الترقية التندية مصنوعة  
في أجزاء صغيرة

كل بيانات الحديثة  
معداة للبيانات

حاول أن يكون الجدول في  
صفحة واحدة لتساعد  
في عمل المقارنات

شكل ٩-١  
تقرير جنوبي يوضح إرشادات تصميم التقارير



شكل A-8  
مقارنة نموذجين من نماذج شركة باين فالي للأثاث (Pine Valley Furniture)  
(أ) نموذج سبي التصميم  
(ب) نموذج حسن التصميم

أمثلة المساحات التي تم استخدامها بالمساحة لتسهيل البيانات التي تستطيع جذب انتباههم. استخدام التوجيهات المقدمة في الجدول ٨-٥ تساعد في خلق نقاط سهلة القراءة للمعلومات بالنسبة للمستخدم. معظم التوجيهات الموجودة في الجدول ٨-٥ أكثر وضوحاً لكن هذه وغيرها من الجداول تستخدم لإشارة سريعة لتصدق أن الأشكال وتصميمات التقارير ستكون قابلة للاستخدام. إن وراء أن نناقش كل من هذه التوجيهات لكن يجب عليك أن تقرأ كل منها بعناية ودقة لترى إذا ما كان صحيحاً أم لا ولماذا. على سبيل المثال لماذا تقرأ المعلومات في شكل صفحات وشاشات «التوجيه الثالث» من الجدول ٨-٥؟ لسبب واحد وهو أن هذه الصفحات يمكن أن تكون مفصلة أو منسوخة وأن العلامات الأساسية لن تكون مقبولة على نحو الاستعداد بالنسبة لقارئ البيانات. ولماذا يجب أن تكون البيانات الحرفية الرقمية مقسمة في مجموعات صغيرة (انظر آخر توجيه)؟ ولأن لديك بطاقة صراف أنظر كيف كتب الرقم «رقم حسابك». إن السمات سوف تكون أسهل حين تقرأها وتكتبها ويوجد أيضاً مكان احتياطي طبيعي لتتوقف عندما تقرأهم على التليفون (على سبيل المثال عندما تستخدم رقم تليفون بالنسبة لمنتج معين في مجلة تسويقية).

عندما تصمم عرض المعلومات الرقمية يجب أن تحدد سواء كنت ستستخدم جدولاً أم نصاً مسرود. بوجه عام الجدول هي الأفضل عندما تكون مهام المستخدم متضمنة إيجاد قيمة فردية من مجموعة بيانات كبيرة. حيث أن

### تصميم الواجهات والحوارات Designing Interfaces and Dialogues

بحث إنترنت  
عديد من بيئات الحاسب  
نتجت من تصميمات  
الإنسان للواجهات مثل بيئة  
«الينكس» أحد أنظمة التشغيل  
المستخدمة في تطبيقات  
الإنترنت.

تصميم الأسطح والحوارات يركز على كيفية إمداد المعلومات والحصول عليها من قبل المستخدم فالحوارات هي تبادل محادثي بين شخصين. وأساسيات القواعد تتبع من قبل كل شخص أثناء المحادثة أيضاً يتبع بين الحاسوب والإنسان. تصميم الواجهات وصناديق الحوار يتضمن الطريقة التي يتبعها الإنسان والحاسوب في تبادل المعلومات. التفاعل بين الإنسان والحاسوب الجيد يمد بناء موحد لإيجاد وعرض وتقييم المكونات المختلفة من النظام. في هذا القسم سنصف كيف تصمم الواجهات و الصناديق الحوار.

### عملية تصميم الواجهات والحوارات The Process of Designing Interfaces and Dialogues

التقارير والأشكال متشابهة من حيث التصميم. فعملية معالجة تصميم الأسطح والمحدثات هو نشاط تركيز المصمم المستخدم. سوف تتبع بروتوكول طباعي نمطي لتجميع المعلومات وبناء بروتوكول الطباعة وتأسيس قابلية الاستخدام وعمل التصنيفات. لتصميم سطح قابل للاستخدام ومحدثات يجب أن تحجب على (من - ما - أين - متى - كيف) لترشد تصميم القوالب والتقارير، انظر جدول ٨-١٠. وهكذا فإن هذه المعالجة توازي تصميم القوالب والتقارير.

### المستلزمات والنتائج

#### Deliverables and Outcomes

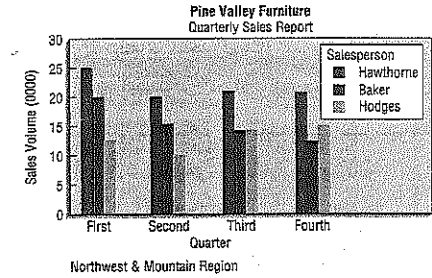
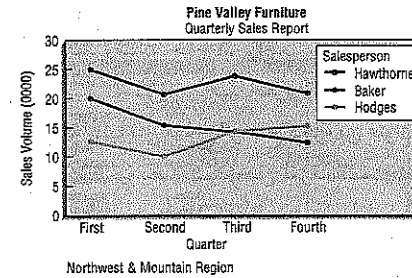
الاستلام والإنتاج من سطح النظام والحوارات هو لتخصيص التصميم - هذا التخصيص مشابه للتخصيص الذي ينتج الأشكال والتقارير المصممة - في توقع واحد. تذكر أن تخصيص التصميم للأشكال والتقارير له ثلاثة أقسام، انظر الشكل ٨-٤.

١- قراءة سرديّة.

٢- تصميم عينة.

٣- اختبار وتأسيس القابلية للاستخدام.

بالنسبة لتصميمات للواجهات و لصناديق الحوار فهي تتضمن قسم فرعي إضافة لهذا القسم حيث يقوم بتحديد تتابع الحوار يمكن أن ينقل المستخدم من عرض إلى آخر. لاحقاً في هذا الفصل سوف تتعلم أن تصمم صندوق حوار وتتابعه باستخدام التخطيط البياني الحواري. الشكل الخارجي لتخصيص التصميم للسطح والحوارات موضحة في الشكل ٨-١١.



شكل ٨-١٠  
رسم بياني يظهر المبيعات الفصلية لشركة باين فاللي للثاث (Pine Valley Furniture)  
(أ) رسم بياني خطي (Line Graph)  
(ب) رسم بياني عمودي (Bar Graph)

التقارير الورقية بالمقارنة مع التقارير الإلكترونية Paper versus Electronic Reports: عندما تكتب التقارير على ورق أفضل من عرض كمبيوتر فإنك تحتاج إلى أن تضع في الاعتبار أشياء زائدة على سبيل المثال فإن الطابعات الليزر «خاصة الليزر الملونة» والطابعات الحجر تسمح لك أن تطبع تقريراً مطابقاً تماماً لما هو موجود على الشاشة. وهكذا فإن عند استخدامك هذه الأنواع من الطابعات فإنه يمكنك أن تتبع التوجيهات العامة لنا في التصميم لإيجاد تقرير ذو قابلية أعلى للاستخدام وبالرغم من ذلك فإن هناك أنواع أخرى من الطابعات لا يمكن أن تنتج هذه الدقة في طباعة الشاشة كتقرير فعل سبيل المثال فإن العديد من التقارير التجارية تطبع باستخدام طابعات عالية التقنية وعالية السرعة والتي تنتج سمات مميزة في نطاق محدود من الرسوم بطباعة قوالب من النقاط. مميزات الطباعة التآثرية أنها سريعة جداً وموثوق بها وغير غالية الثمن ولكن من عيوب هذه الطابعة أنها لها قدرة محدودة لإنتاج التصميمات «الرسومات» ولها جودة أقل بشكل آخر هي جيدة في إنتاج التقارير السريعة الرقمية الحرفية التي تحتوي على بيانات رقمية حرفية ولكنها لا تستطيع أن تنقل دقة الشاشة على ورقة. ومن هذا المنطلق فإن هذه الطابعات تستخدم في إنتاج التقارير التي يتم طباعتها بأعداد ومجموعات كبيرة مثل ما تنتجه شركة تليفونك «هاتفك»، في معدل ضخ من الورق والطباعة. حينما تصمم التقارير كطابعة تأثيرية تستخدم أوراق مشفرة مثل المعروضة في الشكل ٨-٢ على الرغم أن الأوراق المشفرة يمكن أن تشمل ما يزيد على ١٣٢ عمود.

مثل عملية تصميم كل التقارير والأشكال. يمكن أن تتبع نطاق الطباعة النمطية والتحكم بعناية في المساحات للأحرف بغرض إنتاج تقرير عالي الجودة. على الرغم من أنه على عكس الأشكال الأخرى وتصاميم التقرير والتي يمكن أن تنقيد في حدود التهيئة وطباعة النصوص وخيارات الإيضاح. ومن الصعب أن تنتج تقرير ذو قابلية عالية للاستخدام من أي نوع ولو أنك استخدمت خيارات التهيئة المتاحة.

### تصميم الواجهات Designing Interfaces

في هذا الجزء نحن نناقش تصميم نطاقات الأسطح. هذه المناقشة تمكّن بتوجيهات للبناء والتحكم في حقول إدخال الواجهة. مدة بالتراجع ومساعدات تصميم بشكل مباشر. تصميم الواجهة المؤثر يتطلب منك أن تكسب فهم جديد لكل من هذه الصورة.

تصميم المخططات Designing Layouts: لتسهيل تدريب المستخدم وتسجيل البيانات استخدم إعدادات أولية لأشكال مبنية على الحاسب وتقارير مبنية على الأوراق وتقارير تسجيل أو إدخال معلومات. قالب الورق النموذجي لعمل التقرير لمبيعات عميل موضح في الشكل ٨-١٢ هذا القالب له مناطق عامة عديدة مشتركة في معظم القوالب.

- معلومات أساسية.
- المعلومات المرتبطة بالوقت والتتابع.
- معلومات بناء أو تهيئة النظام.
- تفاصيل أو هيكل البيانات.
- تلخيص البيانات والنتائج الكلية.
- الملكية والتوقيع.
- التعليقات.

في العديد من المنظمات يتم تسجيل البيانات أولاً في قوالب ورقية وبعد ذلك يتم تسجيلها في تطبيقات النظام. عند ظهور النطاق لتسجيل أو عرض المعلومات في قوالب ورقية. حاول أن تجعلها متشابهين بقدر الإمكان.

باين فالي للأثاث  
(PINE VALEY FURNITURE)

رقم الفاتورة: (Invoice No.)  
تاريخ: (Date)

شركة باين فالي للأثاث  
(Pine Valley Furniture)

فاتورة مبيعات  
(Sales Invoice)

الرقم: (No.)  
الاسم: (Name)  
العنوان: (Address)  
البلد: (City)  
الرمز: (Post)  
البريد الإلكتروني: (E-mail)

رقم المنتج (Product Number)	الوصف (Description)	الكمية المطلوبة (Quantity Ordered)	سعر الوحدة (Unit Price)	إجمالي السعر (Total Price)

إجمالي مبلغ الطلب: (Total Order Amount)  
المبلغ: (Amount)  
إجمالي المبلغ: (Total Amount)

المصانة: (Authorized)  
توقيع العميل: (Customer Signature)  
التوقيع: (Signature)

شكل ٨-١٢  
نموذج ورقي لتقرير نشاط مبيعات العملاء  
في شركة باين فالي للأثاث  
(Pine Valley Furniture)

بالإضافة إلى ذلك فإن عرض البيانات المدخلة يجب أن يكون مهيئاً بمكونات عبر التطبيقات لزيادة دخول البيانات وتقليل الأخطاء ويوضح الشكل ٨-١٣ التساوي بين القوالب على الحاسوب والأخرى على الورق في الشكل ٨-١٢. تصميم التحرك بين الحقول المختلفة من عنصر إلى آخر يضع في الاعتبار عند تصميم القوالب على الحاسوب حيث يمكنك استخدام التحكم في تنالي وترتيب المستخدمين بين الخلايا. تحرك الشاشة الأولية يجب أن يتدفق من اليسار إلى اليمين ومن أعلى إلى أسفل فقط عند عملك على قوالب مبنية على الورق. على سبيل المثال الشكل ٨-١٤ (أ) يتضمن احتواء من اليسار إلى اليمين ومن أعلى إلى أسفل وهذا هو اتجاه التدفق. ثم الشكل ٨-١٤ (ب) يستخدم تدفقاً غير محدوداً حيث إنه في حالة كونه صحيحاً يجب عليك تجميع حقول البيانات في مجموعات منطقية مع العلامات التي توضح محتويات كل مجموعة. مناطق الشاشة لا تستخدم في إدخال البيانات والأوامر وهذه يجب أن تكون بشكل زائد بالنسبة للمستخدم.

شكل ٨-١١  
ملف من مواصفات التصميم للواجهات  
والحوارات

مواصفات التصميم  
(Design Specifications)

نظرة عامة (Overview)  
١. اسم الواجهة/الحوارات (Interface/Dialog Name)  
٢. خصائص المستخدم (User Characteristics)  
٣. خصائص المهمة (Task Characteristics)  
٤. خصائص النظام (System Characteristics)  
٥. خصائص البيئة (Environmental Characteristics)

تصميم الواجهة/الحوارات (Interface/Dialog Design)  
١. تصميم النموذج/التقرير (Form/Report Design)  
٢. مخطط تسلسل الحوار والوصف النروية (Dialogue Sequence Diagram(s) and Narrative Description)

الإشعار وتقييم قابلية الاستخدام (Testing and Usability Assessment)  
١. أهداف الإشعار (Testing Objectives)  
٢. إجراءات الإشعار (Testing Procedures)  
٣. نتائج الإشعار (Testing Results)  
٤. زمن التعلم (Time to Learn)  
٥. سرعة الأداء (Speed of Performance)  
٦. نسبة الأخطاء (Rate of Errors)  
٧. الاحتفاظ بالوقت (Retention over Time)  
٨. رضى المستخدم والتصورات الأخرى (User Satisfaction and Other Perceptions)

عندما تصمم إجراءات التنقل في نظامك، فالمرونة والاحتواء من اهتماماتك الأساسية. المستخدمين يجب أن يكونوا قادرين على الإبحار في كل قالب في نفس الطريقة. أو بطريقة مماثلة بقدر الإمكان. بالإضافة إلى أن البيانات يجب ألا تحفظ بشكل مؤقت من قبل النظام حتى يقوم المستخدم بطلب موضع لتعمل ذلك. وهذا يسمح للمستخدم أن يتحكم في شاشة الإدخال ويتحرك ويراجع أو يتقدم بدون حفظ إجباري للبيانات المستخدمة.

تقرير طلب العميل  
(Customer Order Report)

الرقم العميل (Customer Number): ٥٣٢١  
الاسم (Name): التصميمات المعاصرة  
العنوان (Address): ١٢٣ شارع تركه  
المدينة (City): أوسن  
الولاية (State): TX  
الرمز البريدي (Zip): ٧٨٢٨٤

رقم المنتج Product Number	الوصف Description	الكمية المطلوبة Quantity Ordered	سعر الوحدة Unit Price	إجمالي السعر Total Price
١٢٩M	مكتبة	٤	٢٠٠,٠٠٠	٨٠٠,٠٠٠
٢٠١B	كرسي	٢	١٥٠,٠٠٠	٣٠٠,٠٠٠
٢١٠B	طاولة	١	٥٠٠,٠٠٠	٥٠٠,٠٠٠
٢٠٠G	كرسي	٨	٤٠٠,٠٠٠	٣,٢٠٠,٠٠٠
إجمالي مبلغ الطلب TOTAL ORDER AMOUNT				٤,٨٠٠,٠٠٠
الضريبة ٧.٥٪ TAX				٣٦٠,٠٠٠
إجمالي المبلغ المستحق TOTAL AMOUNT DUE				٥,١٦٠,٠٠٠

الخروج (Exit) طباعة (Print) مساعدة (Help)

شكل ١٣-٨  
نموذج (إلكتروني) (Computer-Based)  
لتقرير نشاط مبيعات العملاء في باين  
فالي فانيكات (Pine Valley Furniture)

Customer Contact Card

Last First MI  
Address  
Address  
Country  
Phone  
Fax  
E-mail  
Comments

Customer Contact Card

Last First MI  
Address  
Address  
Country  
Phone  
Fax  
E-mail  
Comments

شكل ١٤-٨  
مقارنة إجابات التنقل بين نماذج إدخال البيانات  
(أ) إجابات جدد بين حقول إدخال البيانات مع إجابات متتالية من اليسار إلى اليمين و من أعلى إلى أسفل  
(ب) إجابات سيء بين حقول إدخال البيانات مع إجابات غير متتالية

تماسك المفاتيح والأوامر المختارة. يعين على كل مفتاح أمر أو وظيفة واحدة فقط هذا التعيين يكون ضمن النظام الكلي وعبر الأنظمة لو أمكن. اعتماداً على التطبيقات والأنواع المختلفة للقدرات الوظيفية التي سوف تكون مطلوبة وإدخال بيانات سلسلة. الجدول ٦-٨ يعطي بقائمة فحص لاختبار الإمكانات الوظيفية للتصميم ولسهولة الحركة مع القالب. فعلى سبيل المثال فإن التصميم الجيد للواجهة يحتوي على طريقة للتنقل عبر البيانات في الأماكن المختلفة من القالب وتحرير الأحرف والخلايا وعرض الخلايا التي تتحرك خلالها البيانات. والحصول على مساعدة من الوظائف يمكن أن تعطي باستخدام مفتاح وظيفي أو الفأرة أو قائمة أو وظيفة. جدول ٦-٨ يمكن أن تكون هناك حاجة إليه من أجل إيجاد واجهة جديدة للمستخدم. تماماً فالإمكانات التي تستخدم يجب أن تستدعي في تنابع لتمد المستخدم بيئة وظيفية سهلة.

جدول ٦-٨. قائمة التدقيق لتأكد من قابلية الإستعمال لواجهة المستخدم.

- إمكانات التحكم بالمؤشر
  - حرك المؤشر للأمام إلى حقل البيانات التالي
  - حرك المؤشر للخلف إلى حقل البيانات السابق
  - حرك المؤشر إلى حقل البيانات الأول أو الأخير أو أي حقل معين
  - حرك المؤشر للأمام حرف واحد في الحقل
  - حرك المؤشر للخلف حرف واحد في الحقل
  - إمكانات التحرير
  - امسح الحرف يسار المؤشر
  - امسح الحرف تحت المؤشر
  - امسح البيانات من كل النموذج (افرج النموذج)
  - إمكانات الخروج
  - أنقل الشاشة إلى برنامج التطبيق
  - انتقل إلى شاشة أو نموذج آخر
  - أكد حفظ التعديلات أو اذهب إلى شاشة أو نموذج آخر
  - إمكانات المساعدة
  - احصل على مساعدة على حقل البيانات
  - احصل على مساعدة على كامل الشاشة أو النموذج
- المصدر: Adapted from J. S. Dumas (1988). *Designing User Interfaces for Software*.  
Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall

بناء إدخال البيانات Structuring Data Entry: يجب عليك أن تضع في الاعتبار بعض التوجيهات أثناء بناء حقول إدخال البيانات في قالب. هذه التوجيهات مصفوفة في الجدول ٧-٨ الأول بسيط وغالباً لا يمكن اختراقه أبداً من قبل المصممين، للتقليل من أخطاء إدخال البيانات ووظائف المستخدم لا تطلب أبداً من مستخدم إدخال معلومات والتي يمكن أن تكون متاحة فعلاً بواسطة النظام أو معلومات يمكن حسابها بسهولة بواسطة النظام. على سبيل المثال لا تطلب أبداً من المستخدم إدخال بيانات حالية أو بيانات تتعلق بالوقت؛ لأن كل من هذه البيانات

توجيه آخر له نفس الأهمية على سبيل المثال افترض أن عميل بنك يسدد قرضاً في جدول مواعيد ثابتة كدفعات شهرية منتظمة في كل شهر عندما تصل الدفعة إلى البنك فإن الموظف يحتاج تسجيل الدفعة في النظام المختص بمعالجة القروض هذا أيضاً يعني أن الموظف مضطر إلى إدخال ذلك إذا كانت الدفعة قبل أو بعد الوقت المحدد. في هذه الحالة يجب أن يستخدم القيم المعتادة لطالما كانت صحيحة. في كل الحالات الأخرى سيقوم الموظف ببساطة بالتأكد من أن الشيك ذو القيمة المحددة قد تم إدخاله إلى النظام لتأكيد باستلام فاتورة دفع بواسطة مفتاح واحد.

عندما يكون إدخال البيانات يتطلب من المستخدم أن يحدد وحدات أبعاد القيمة معينة على سبيل المثال سواء أكان الكم المدخل هو بالدولار أم وزناً بالطن استخدام تهئية الخلايا لتحديد نوعية البيانات المطلوب إدخالها: من ناحية أخرى قم بضبط القالب حتى يقبل فقط الخلايا المراد إدخالها. مثلاً في عرض المعلومات يجب أن يتم تهئية أولية للبيانات مثلاً (الوقت - التاريخ - المال).

يوضح الجدول ٨-٨ خيارات تصميم العرض للاستمارات المطبوعة، لإدخال البيانات كعرض فيديو حدد المساحة التي سيتم فيها الإدخال ومن ثم فإن عدد الأحرف المعينة لكل سطر سوف يظل أيضاً سوف يظهر عدد الأسطر. يمكنك أيضاً أن تعين نطاقات معينة وزر الاختيار لتسمح للمستخدم أن يختار الإجابة الأولية النصية. استخدم التحكم في إدخال البيانات للتأكد من نوعية البيانات المدخلة (رقمي - حرفي - كما هو مطلوب) قد تم إدخالها حتى يتم مناقشتها لاحقاً.

جدول ٨-٧. إرشادات لبناء حقول إدخال البيانات.

الإدخال	لا تطلب بيانات متوفرة أو يمكن حسابها؛ مثال: لا تطلب بيانات العميل في نموذج الطلب إذا كانت تلك البيانات يمكن استرجاعها من قاعدة البيانات، ولا تطلب الأسعار الممتدة التي يمكن حسابها من الكمية المباعة وسعر الوحدة.
الإفترضيات	اعط دائماً قيم افتراضية في المكان المناسب؛ افترض تأريخ اليوم لقواتير المبيعات الجديدة، أو استخدم السعر المعياري للمنتج، مع إمكانية الكتابة عليها.
الوحدات	وضح نوع وحدات البيانات المطلوبة للإدخال؛ مثل: اظهر الكمية بالطن، الدرزن، البأوند...الخ.
الإستبدال	استخدم استبدال الحروف في المكان المناسب ؛ مثال: اسمح للمستخدم اخيار القيمة من قائمة، أو أكملها تلقائياً عندما يُدخَل المستخدم حروف كافية.
التسميات	ضع دائماً تسمية كل حقل بجواره؛ انظر الجدول 8-8 لخيارات التسميات.
التنسيق	اعط أمثلة تنسيقية في المكان المناسب ؛ مثال: اعرض تلقائياً الرموز المعيارية، أو النقاط العشرية، أو رمز الإثنان، أو علامة الدولار.
المحاذاة	حاذا تلقائياً البيانات المدخلة؛ ينبغي أن تحاذ الأعداد إلى اليمين، مع تقابل العلامات العشرية، وينبغي أن يحاذ النص إلى اليمين (حسب لغة الكتابة).
المساعدة	اعط مساعدة حساسة - السياقية في المكان المناسب؛ مثال: اعط مفتاح مختصر، مثل F1 الذي يفتح المساعدة المتعلقة بمكان المؤشر.

جدول ٨-٨. خيارات تصميم العرض لإدخال النص.

**الخيارات**

رقم الهاتف - \_\_\_\_\_ ( )

التسمية على الخط

رقم الهاتف - \_\_\_\_\_ ( )

التسمية من أسفل

رقم الهاتف

رقم الهاتف

التسمية داخل إطار

الحروف المعنية

الـ ا ب ج د هـ و ز ح ط ي ك ل م ن س ع ف ق ر ش ت ث ص ذ ظ

رقم الهاتف

طريقة الدفع (اختر واحد)

مربعات الاختيارات

☐ شيك

☐ نقد

☐ بطاقة إئتمانية: نوعها

التحكم في البيانات المدخلة Controlling Data Input: أحد التصميمات الموضوعية لمواجهة المستخدم تقلل أخطاء إدخال البيانات. مثلاً تم إدخال البيانات في نظام المعلومات فإن الخطوات يطلب أن تؤخذ حتى يتم التأكد من أن عمليات الإدخال صحيحة، كمحلول للنظام يجب أن تتأكد أن الخطوات التي اتخذتها لتأكد من البيانات المدخلة أبصفتك محلل نظم. و يجب أن تتوقع أنواع الأخطاء التي يمكن أن يضعها المصممين والتصميم في واجهات التصميم في النظام حتى يتم تجنبها وتصحيح أخطاء البيانات المدخلة. أنواع عديدة من أخطاء البيانات تم تحليلها في جدول ٨-٩.

جدول ٨-٩. أنواع أخطاء البيانات.

خطأ البيانات	الوصف
التذييل	إضافة حروف زائدة إلى الحقل
القطع	فقد حروف من الحقل
الاختزال	إدخال بيانات خاطئة إلى الحقل
التحويل	عكس ترتيب حرف أو عدة أحرف في الحقل

أخطاء البيانات يمكن أن تحدث من إدخال كم زائد من البيانات في خلية معينة. ونقل حرف أو أكثر داخل خلية. المصممين للنظم قد طوروا الاختبارات الرقمية والأساليب لاكتشاف الأخطاء وتقادي البيانات غير الصالحة

دون الإدخال قبل النقل أو الحفظ. ومن ثم تحسين احتمالية صلاحية البيانات. يلخص جدول ٨-١٠ هذه الأساليب. هذه الاختبارات والأساليب يمكن أن توجد في كلاً من شاشات إدخال البيانات أو عند نقل البيانات من كمبيوتر إلى آخر. تصحيح البيانات التي تحوي على أخطاء أسهل في الإنجاز قبل أن تحفظ بشكل مؤقت في النظام. الأنظمة التي تعمل بشكل مباشر يمكن أن تلاحظ إدخال المستخدم الغير صحيح للبيانات. حينها تدخل البيانات وتعالج بشكل مباشر يمكن الحدوث بشكل أقل من قابلية البيانات التي يمكن الإرسال بها.

في أنظمة الاتصال المباشر معظم المشاكل يمكن تحديدها وحلها قبل الحفظ المؤقت للبيانات في أجهزة التخزين والتي تستخدم تقنيات عديدة قد تم وضعها في الجدول ٨-١٠. وعلى الرغم من الأنظمة التي يتم فيها إدخال البيانات وفرزها ونقلها في مجموعات فإن تحديد وملاحظة الأخطاء يكون أصعب. أنظمة المعالجة الجماعية تعوق الإدخال غير الصحيح للبيانات وتقوم بحجزها في ملف خاص للبحث عن حل لها لاحقاً.

معظم هذه الاختبارات المباشرة والأنماط موضحة في الجدول ٨-١٠ وهي شائعة الاستخدام. وبعضها يمكن تسميته بتقنيات إدارة البيانات. مثل نظام إدارة قواعد البيانات (BDMS) لتأكد أنها خضعت لعمليات حفظ البيانات، ولو أن (BDMS) لم يستطيع إجراء هذه الاختبارات فيجب أن تقوم بتصميم الاختبارات في شكل برنامج. الشكل يمد بمثال للبرنامج المعقد كما هو موضح في الشكل ٨-٥. حيث يظهر في هذا المثال البرنامج المعقد. حيث يؤمن هذا الشكل وصف العناوين الأساسية التي تستخدم لتطبيق هذه التقنية، ثم بعد ذلك مثال قصير يوضح كيف إضافة الأبعاد المرئية إلى البيانات المدخلة قبل نقلها. قبل الإدخال أو النقل فإن الخوارزمية التي يتم استدعاؤها ثانية للخلايا للتأكد ما إذا كان تم استقبال الصورة للبيانات المدخلة قبل حسابها. (لكن لن يتم توليدها وذلك ليس أكيد حيث أنه سيتم استلام قيمتين مختلفتين لنفس الفحص). وبذلك لن يكون هناك خطأ في إدخال أو نقل البيانات. ولو كان هناك اختلاف في القيمتين فهذا يعني أن هناك خطأ قد حدث.

الجدول ٨-١٠ المستخدم بواسطة مصممي النظام لاكتشاف أخطاء البيانات قبل الحفظ أو النقل بالإضافة إلى صلاحية البيانات المدخلة إلى النظام. يجب أن يتم تأسيس تحكم ليتأكد من أن كل البيانات المدخلة بشكل صحيح تم علاجها مرة واحدة فقط. طريقة شائع تستخدم في تحسين صلاحية إدخال المجموعات من البيانات المسجلة لتخليق تسلسل تدفقي للتابع الكلي لإدخال البيانات ومعالجتها وتخزينها. في هذا التدفق المتسلسل - التابع الكلي لإدخال البيانات - الحساب - الوقت - موقع المصدر سيتم تسجيله في ملفات مفصلة في حالة إدخال البيانات أو معالجة الأخطاء. ولو كان هناك خطأ فإن التصحيح سيتم بالرجوع إلى الملف. الملفات التفصيلية ليست مهمة فقط في حل مشاكل إدخال مجموعات البيانات وتدفقات النظام ولكنها أيضاً تستخدم كأسلوب قوي في تأدية مهام الاحتفاظ بنسخة أخرى لاستخدامها في حالة وجود خطأ فادح في النظام.

جدول ٨-١٠. التقنيات التي يستخدمها مصممي النظم لاكتشاف أخطاء البيانات قبل الحفظ أو النقل.

اختبار الصلاحية	الوصف
الصف أو التركيب	التأكد من أن البيانات المدخلة هو النوع الصحيح. مثال (الكل عددي، الكل حرفي، وفي - عددي).
المجموعات	التأكد من لو أن القيم المجموعة من حقلين أو أكثر تكون صحيحة وذات معنى، مثال هل الكمية المباعة تعطي معنى حسب نوع المنتج.
القيمة المتوقعة	تأكد حتى ترى ما إذا كانت البيانات هي المتوقعة. مثال «هل اسم العميل مع الكم مدفوع».
البيانات المفقودة	تأكد من وجود كل عناصر البيانات في كل الخلايا في التسجيل. مثال: «يوجد خلية للكلمة في كل سطر كعنصر لطلب العميل».
الصور/ النماذج	تأكد من أن البيانات تناسب الهيئة المعيارية. مثال «هل الوصل في المكان اليمين لرقم تعريف الطالب».
المعدل	تأكد من أن البيانات مع المعدل الصحيح للقيم مثال «هل درجة الطالب كمتوسطين (٤/١)؟
السيبة	تأكد من أن البيانات معقولة بالنسبة للحالة مثال «معدل راتب نوع معين من الموظفين».
الفحص الرقمي	تأكد من الأرقام الزائدة هل أضيفت إلى الحقول الرقمية حيث أن القيم المشتقة تستخدم القالب المعياري «انظر الشكل ٨-١٥».
الحجم	أفحص قليل جداً وكثير جداً من الأحرف مثال «رقم التأمين الاجتماعي يكون تسعة أرقام».
القيم	تأكد من أن القيم تأتي من مجموعة القيم المتعارف عليها فعلى سبيل المثال رقم الولاية الكودي هو رقمين».

شكل ٨-١٥  
كيفية حساب رقم الفحص

الوصف	تقنية لإنشاء رقم إلى النقل لتساعد في التأكد من صحتها
الطريقة	<ol style="list-style-type: none"> <li>أحسب كل رقم من الأرقام بمعامل وزني (مثال: ٢٠٠، ٢٠، ٢، ١).</li> <li>اجمع النتائج من الأرقام الموزونة.</li> <li>أقسم المجموع برقم معامل (مثال: ١٠٠).</li> <li>أطرح باقي القسمة من رقم المعامل لتحديد رقم الفحص.</li> <li>أضف رقم الفحص للرقم.</li> </ol>
مثال	<p>افرض العدد: ١٢٤٧٣</p> <p>١- أحسب كل رقم من الأرقام بمعامل وزني (مثال: ٢٠٠، ٢٠، ٢، ١).</p> <p>المعامل: ٢٠٠ ٢٠ ٢ ١</p> <p>الرقم: ١ ٢ ٤ ٧ ٣</p> <p>النتيجة: ٢٠٠ ٤٠ ٨ ٧ ٣</p> <p>٢- أجمع النتائج من الأرقام الموزونة.</p> <p>٢٠٠ ٤٠ ٨ ٧ ٣</p> <p>٣- أقسم المجموع برقم معامل (مثال: ١٠٠).</p> <p>٢٠٠ ٤٠ ٨ ٧ ٣</p> <p>٤- أطرح باقي القسمة من رقم المعامل لتحديد رقم الفحص.</p> <p>٢٠٠ ٤٠ ٨ ٧ ٣</p> <p>٥- أضف رقم الفحص إلى الرقم.</p> <p>٢٠٠ ٤٠ ٨ ٧ ٣</p>



## إعطاء تغذية راجعة

## Providing Feedback

عندما تتكلم مع الأصدقاء، تتوقع أنهم يعطوك تعليقات بإيحاء وإجابة سؤالك وتعليقاتك. بدون تعليقات، أنت ستكون قلق إنهم كانوا يستمعون إليك بنفس الطريقة التي طرحت سؤالك بها، عندما تصمم واجهات النظام، فانتا تقوم بتزويد واجهات النظام بتعليقات ملائمة لكي تجعل تفاعل المستخدمين أكثر متعة؛ لا تقوم بتزويد تعليقات تشوش تعامل المستخدم مع النظام. تعليقات النظام يمكن أن تشمل ثلاثة أنواع:

١- معلومات الحالة (Status information).

٢- إشارات تنبيهية (Prompting cues).

٣- رسائل الخطأ والتحذير (Error and warning messages).

١- معلومات الحالة (Status information): المعلومات الحالة تزود بتقنية بسيطة لإبقاء المستخدمين على اطلاع بإذا يجري ضمن النظام. على سبيل المثال، معلومات الحالة ذات العلاقة، مثل عرض اسم الزبون أو الوقت، يضع عناوين ملائمة على قائمة أو شاشة، وتميز عدد الشاشات المعروضة في الوقت الحالي (ومثال على ذلك: شاشة ١-٣)، كل يزود التعليقات المطلوبة إلى المستخدم.

تزويد معلومات الحالة أثناء معالجة عمليات مهمة خصوصا إذا أخذت العملية أطول من ثانية أو ثانيتين. على سبيل المثال، عندما تفتح ملف، قد تعرض رسالة، «الرجاء الانتظار بينما أفتح الملف» أو عندما يؤدي حساب كبير، يوضع الرسالة ويعطي أكثر تعيينا للمعلومات المتوسطة الخطورة لتنفيذ. تزويد معلومات المنزلجة يجعل المستخدمين أكثر مطمئنان بأن لا شيء خاطئ ويجعلهم يشعرون في قيادة النظام، وليس العكس.

٢- إشارات تنبيهية (Prompting cues): طريقة تعليقات ثانية تعرض إشارات تنبيهية. عندما تزود المستخدم بمعلومات أو عمل فإنه تستخدم بشكل مفيد للعمل. على سبيل المثال، افترض أن النظام نبه بالطلب التالي:

جاهز للإدخال: .....

في هذا الأجراء فإن المصمم يفترض بأن المستخدم يعرف بالضبط ما يدخل. وهذا يعني أي تصميم أفضل سيكون معيّن في الطلب، المثال التالي يزودنا بتعليقات لطلب دفع محسن كآلائي:

إدخل رقم حساب الزبون (١٢٣-٤٥٦-٧): .....

٣- رسائل الخطأ والتحذير (Error and warning messages): أي طريقة نهائية متوفرة إليك لتزويد تعليقات النظام تستعمل رسالة خطأ والتحذير. بعد بضعة تعليقات بسيطة يمكن أن تحسن فائدة هذه الرسائل كثيرا.

أولاً، لا يجعل الرسائل تبدأ بتوبيخ المستخدم لكن يحاول توجيه المستخدم نحو الحلول. على سبيل المثال، أي رسالة قد تقول، «لا يوجد سجل لزبون لا يوجد هوية (ID) لزبون. رجاء حقق بأن الأرقام لم تنقل خطأ» الرسالة يجب أن تكون للمستخدم، وليست للحاسب، تعيّن الشروط مثل نهاية الملف (disk I/O error, or write protected) قد تكون لتقنين جدا وليست لمساعدة العديد من المستخدمين.

الرسائل المتعددة يمكن أن تكون مفيدة لأي مستخدم يمكن أن يحصل على تفسيرات أكثر تفصيلا إذا احتاج لذلك. أيضا، لتأكيد ظهور رسائل الخطأ والتحذير تقريبا في نفس الصياغة وبأنهم معترف بهم كرسائل خطأ وليس كالمعلومات الأخرى. أمثلة رسائل التحذير السيئة والمحسنة مجهزة في الجدول ٨-١١. استعمل هذه التعليقات لتزويد التعليقات المفيدة في تصميمك.

أي نوع خاص من التعليقات يجب مساعدة يطلب من المستخدمين. هذا موضوع مهم يوصف قادم.

جدول ٨-١١. أمثلة لرسائل الخطأ السيئة والجيدة.

رسائل خطأ سيئة	رسائل خطأ محسنة
خطأ ٥٦ فتح الملف	اسم الملف المدخل غير موجود. اضغط F2 لعرض قائمة أسماء الملفات الصحيحة.
اختيار خاطئ	الرجاء إدخال اختيار من القائمة.
خطأ إدخال بيانات	القيمة المدخلة تحتوي قيمة خارج نطاق القيم المقبولة. اضغط F9 لقائمة القيم المقبولة.
خطأ إنشاء ملف	اسم الملف المدخل موجود مسبقاً. اضغط F10 للكتابة عليه. اضغط F2 لحفظ الملف باسم جديد.

تقديم المساعدة Providing Help: تصميم نظام مساعدة أحد أهم تصميم واجهات النظام. عندما تصل لمساعدة تصميم تحتاج لوضع نفسك في مكان المستخدمين. عند الدخول في مساعدة المستخدمين فإنه من المحتمل أن لا تعرف ما هو العمل القادم، ولا يفهم ما هو المطلوب التالي أو لا يعرف كم المعلومات المطلوبة التي تحتاج أن تكون مهيأة. أي مستخدم يطلب مساعدة كثيرة مثل سفينة في خطر، فهو يحتاج تعليقات إرسال نداء استغاثة الجدول ٨-١٢. تصميم مساعدة النظام في تعليقات نداء استغاثة: يبسط، ينظم، ويعرض. تعليقاتنا الأولى لتصميم مساعدة النظام: يبسط، ينظم، ويعرض.

جدول ٨-١٢. إرشادات لتصميم المساعدة للنظام.

الإرشادات	الفرح
بسط	استخدم كلمات سهلة وقصيرة، وكتابة شائعة، وجمل كاملة. اعط المستخدمين ما يحتاجون لمعرفة فقط، مع القدرة على الحصول معلومات إضافية.
نظم	استخدم القوائم لفصل المعلومات إلى أجزاء مفيدة.
اعرض	اعط أمثلة للإستخدام الصحيح ونواتج استخدامها.

بحث إنترنت

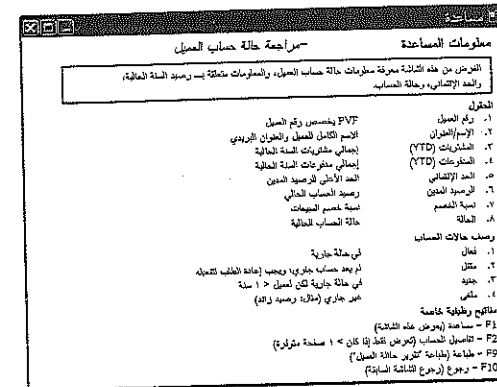
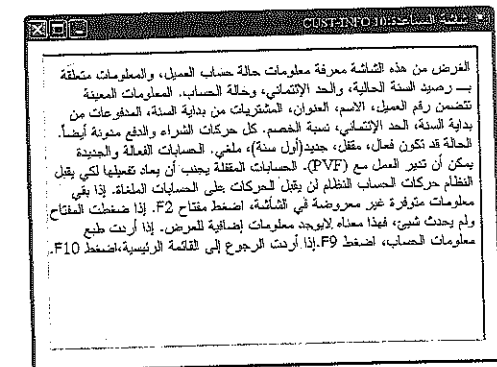
الخطأ المعياري للرسائل  
ظهرت لاستعمال حسابات  
متعلق بالإنترنت ذلك لأن  
البعض يعتقدون غامض  
وصعب جدا أن يفهموا.  
قم بزيارة

<http://www.prenhall.com>  
[www.prenhal.co.valaich](http://www.prenhal.co.valaich)

لإكمال تمرين تعلق بهذا  
الموضوع

يسمح المحول (Compiler) لك لبناء مادة إنترنت تساند أنظمة المساعدة بسرعة. في هذه البيئة، تستعمل محرر نص لبناء صفحات المساعدة الذي يمكنك برابطها بسهولة إلى رقم صفحات معلومات معينة ذات علاقة أو أكثر. الترابط مخلوق بتضمين الأشخاص الخاصين إلى النص يوثقون ذلك الصنع بكتابة كلمات وأزرار مادة الإنترنت يوجه الروابط إلى المعلومات الإضافية. يقوم المحول بمساعدة النص إلى وثيقة مادة إنترنت. على سبيل المثال جدول ٨-١٦، يعرض مادة إنترنت بمساعدة شاشة من مايكروسوفت.

تسند مادة الإنترنت أنظمة مساعدة تستطيع فهم البيئة القياسية لأكثرية التشغيل التجارية. تسمح مادة الإنترنت للمستخدمين للدخول مستوى مساعدتهم بشكل انتقائي إذا احتاجوا إلى ذلك لجعل الأمر أكثر سهولة لتزويد مساعدة فعالة لكل المبتدئين ولكل المستخدمين الحديثون والمجربون ضمن نفس النظام.



شكل ٨-١٦

مقارنة بين شاشات المساعدة  
(أ) شاشة مساعدة بيئة التصميم  
(ب) شاشة مساعدة محسنة التصميم

جدول ٨-١٣. أنواع المساعدة.

نوع المساعدة	مثال لسؤال
مساعدة على المساعدة	كيف أحصل على المساعدة؟
مساعدة على المبادئ	ما هو سجل العميل؟
مساعدة على الإجراءات	كيف أحدث السجل؟
مساعدة على الرسائل	ما معنى «اسم ملف خاطئ»؟
مساعدة على القوائم	ما معنى «رسومات»؟
مساعدة على المفاتيح الافتراضية	ماذا يعمل كل مفتاح افتراضي؟
مساعدة على الأوامر	كيف أستطيع استخدام أوامر «القص» و «الصق»؟
مساعدة على الكلمات	ما معنى «دمج» و «ترتيب»؟

### تصميم الحوارات Designing Dialogues

الحوار هي عملية تصميم التسلسل الكلي الذي ينبغي للمستخدم اتباعه لتفاعل مع نظام المعلومات كما هي الحال مع عمليات التصميم الأخرى، تصمم الحوارات في ثلاث خطوات:

١- تصميم سلسلة الحوار (Designing the dialogue sequence).

٢- بناء نموذج (Building a prototype).

٣- تقييم الإستخدامية (Assessing usability).

إن توجيه التصميم الأساسي لتصميم أتساق الحوارات، الحوارات من الضروري أن تكون ثابتة في سلسلة الأحداث (sequence of action)، وضربات مفاتيح (key strokes)، ومصطلح (terminology). بعبارة أخرى، يستعمل نفس العلامات لنفس العمليات على كل الشاشات ونفس الموقع والمعلومات على كل العروض.

وإحدى أمثلة الإرشادات التي تهتم بإزالة البيانات من قاعدة بيانات أو ملف (انظر الإدخال العكسي في الجدول ٨-١٤). هي ممارسة جيدة لعرض المعلومات التي ستحذف قبل جعل التغيير دائم إلى الملف على سبيل المثال، ممثل خدمات الزبائن أراد إزالة زبون من قاعدة البيانات، فإن النظام يجب أن يسأل فقط عن هوية الزبون لكي يسترجع حساب الزبون الصحيح. وقبل السماح لتأكيد الحذف، يجب أن يعرض النظام معلومات الحساب. لجعل تغييرات الأعمال دائمة إلى بيانات النظام تحفظ، عموماً وعند العمل لا يؤدتها النظام، يستعمل العديد من مصممي النظام تقنية تأكيد ثنائية حيث المستخدمين يجب أن يؤكدوا نيتهم مرتين قبل أن يسمح لهم بالتقدم.

الحوار  
Dialogue  
سلسلة التفاعل بين المستخدم  
والنظام.

٣- يختار عرض الصفقة العاجل لتأريخ السنة.

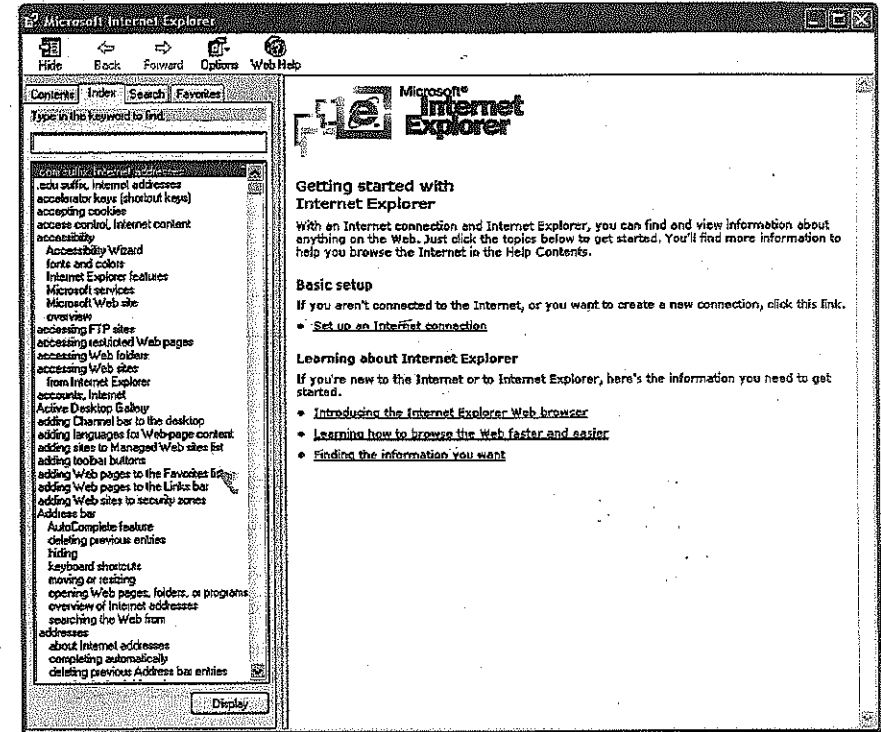
٤- مراجعة معلومات الزبون.

٥- نظام الإجازة.

جدول ٨-١٤. إرشادات لتصميم الحوارات الحاسوبية.

الإرشادات	الشرح
التناسق	ينبغي أن تكون الحوارات متناسقة في تسلسل الأحداث، وضربات المفاتيح، والمصطلحات (مثال: استخدم نفس التسميات لنفس العمليات في كل الشاشات وفي نفس المكان في كل العروض).
الاختصارات والتسلسل	اسمح لمستخدمي المتكئين من أخذ اختصارات باستخدام مفاتيح خاصة (مثل: CTRK-C لنسخ النص المحدد). ينبغي اتباع التسلسل الطبيعي للخطوات (مثال: إدخال الاسم الأول قبل الاسم الأخير، لو أمكن).
الرد (Feedback)	ينبغي إعطاء الرد لكل حركة من المستخدم (مثال: أكد أن السجل أضيف، بدلاً من وضع نموذج آخر فارغ في الشاشة).
الإغلاق	ينبغي أن تجمع الحوارات بشكل منطقي وأن يكون لها بداية، ووسط، ونهاية (مثال: ينبغي أن يشير الأخير من تسلسل الشاشات على عدم وجود شاشات أخرى).
معالجة الأخطاء	ينبغي أن تكتشف وتعالج كل الأخطاء؛ وأعطاء إقتراحات لكيفية المواصل (مثال: اقترح لماذا تحدث مثل هذه الأخطاء وكيف يمكن للمستخدم تصحيح الخطأ). ينبغي قبول المرافقات للإجابات المعينة (مثال: اقبل «ن» أو «ت» أو «TRUE»).
العكس	ينبغي للحوارات، إن أمكن، أن تسمح للمستخدم بعكس الحركات (مثال: التراجع عن حذف)؛ لا ينبغي حذف البيانات من غير تأكيد (مثال: اعرض كل البيانات المتعلقة بالسجل الذي يريد المستخدم مسحه).
التحكم	ينبغي للحوارات أن تجعل المستخدم (خاصة ذو الخبرة) يشعر بالتحكم بالنظام (مثال: اعط زمن إستجابة متناسق بحيث يكون مقبولا عند المستخدم).
السهولة	ينبغي للحوارات إعطاء أساليب سهلة للمستخدمين لإدخال المعلومات والتنقل بين الشاشات (مثال: اعط أساليب لتحركه للأمام والخلف، ولشاشة معينة مثل: الأولى أو الأخيرة).

المصدر: Adapted from B. Shneiderman (2002). Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Third Edition. Reading, MA: Addison-Wesley



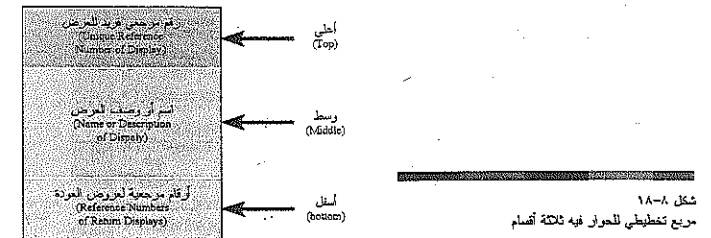
شكل ٨-١٧ نظام مساعدة هيبركست (Hypertext-Based) من ميكروسوفت انترنت اكسبلورر  
المصدر: Copyright 2005 Microsoft Corporation. All rights reserved. Protected by the copyright laws of the United States and international treaties.

تصميم تسلسل الحوار Designing the Dialogue Sequence: خطواتك الأولى في تصميم الحوار أن تعرف التسلسل. بمعنى أخرى، يجب أن يكون لديك تصور واضح عن المستخدم والخصائص التقنية والبيئة. أفترض بأن مدير التسويق في (BVF) يريد موظفي المبيعات والتسويق أن يكون قادرين على مراجعة نشاط الصفقة في نفس تاريخ السنة لأي زبون لدى (BVF). بعد التحدث مع المدير كلاهما توافقان بأن الحوار مثالي بين المستخدم ونظام معلومات الزبون. للحصول على هذه المعلومات تتبع الخطوات التالية:

١- طلب لنظر معلومات الزبون الشخصية.

٢- تحديد اهتمامات الزبون.

كمصمم، عندما تفهم هكذا مستخدم يتمنى استعمال نظام، يمكنك أن تحول هذه النشاطات إلى مواصفات حوار رسمية تخطيط الحوار (dialogue diagramming) أي طريقة لتصميم وتمثيل الحوارات، موضحة في الشكل ٨-١٨ له رمز واحد فقط، مربع بثلاثة أقسام كل مربع يمثل عرض واحد (الذي قد يكون شاشة كاملة أو شكل أو نافذة معينة) ضمن حوار.



أقسام المربع الثلاثة المستعملة كالتالي:

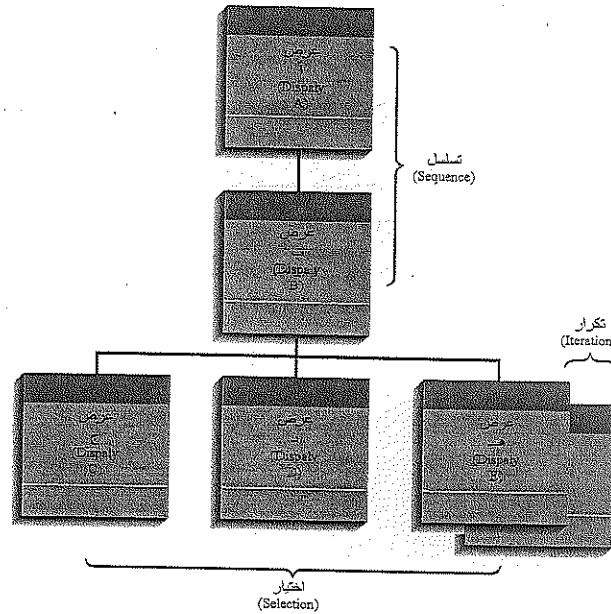
- ١- أعلى: يحتوي رقم مرجعي فريد مستعمل من قبل عروض أخرى للإشارة إليه.
- ٢- وسط: يحتوي اسم أو وصف العرض.
- ٣- أسفل: تحتوي أرقام مرجعية العرض التي يمكن أن الوصول إليها من العرض الحالي.

كل الخطوط التي توصل الصناديق ضمن تخطيطات الحوار المفترضة لكي تكون ثنائية الاتجاه وهكذا ليست بحاجة إلى أنصال للإشارة إلى الاتجاه. هذا يعني بأن المستخدمين يسمحون لتقدم للأمام دائما بين العروض المجاورة. إذ كنت ترغب فقط بتدفق العروض ضمن الحوار، الأنصال يجب أن يوضع في نهاية الخط. ضمن تخطيط حوار، أنت يمكن أن تمثل تسلسل العروض بسهولة اختيار عرض واحد على آخر، أو الاستعمال المتكرر لعرض وحيد (مثال: إذا كان عرض دخول بيانات). هذه ثلاثة مفاهيم: التسلسل، والاختيار، وتكرار الموضح في الشكل ٨-١٩.

ولا زلنا مستمرين بمثال (BVF) في الشكل ٨-٢٠ لعرض تخطيط الجزئي للحوار ومعالجة طلب مدير التسويق. في هذا التخطيط، المحلل سوف يطلب النظري معلومات الزبون بتاريخ السنة ضمن سياق نظام معلومات الزبون العام. المستخدم يجب أن يتمكن من الدخول أولا إلى النظام خلال إجراء اتصال (مادة ٥). إذا كان الاتصال ناجح سوف

تخطيط حوار  
Dialogue Diagramming  
أي طريقة رسمية لتصميم  
وتثيل حوارات الحاسب  
الإنسانية الذي يستعمل  
تخطيطات خط وصندوق

يعرض قائمة رئيسية التي لها أربع مواد (مادة ١). عندما يختار المستخدم المعلومات الخاصة بالزبون. (مادة ٢) التحكم في تحويل الخيار المعروض للزبون (مادة ١، ٢) بعد اختيار الزبون، المستخدم يمكن له أن ينظر في معلومات زبون بأربعة طرق مختلفة (مادة ١، ٢) ينظر المستخدم لصفتقات الزبون بتاريخ السنة (مادة ٢، ١، ٢)، النظام سيسمح للمستخدم باختيار زبون آخر أو العودة إلى القائمة الرئيسية (تري قاع المادة ٢، ١، ٢). لبناء نماذج الحوار والتقييم عادة وفي أغلب الأحيان. بعض الأنظمة قد تكون بسيطة وبسيطة جدا.



عمل نماذج تجريبية وتقييم الاستخدامية Building Prototype and Assessing Usability: نشاطات اختيارية في أغلب الأحيان. بعض الأنظمة قد تكون بسيطة وبسيطة جدا. الآخرون قد يكونون أكثر تعقيدا ولكن إمدادات الأنظمة الحالية حيث معايير العرض والحوار أساس. أما في حالة أخرى، أنت قد لا تتطلب لبناء النماذج ان تعمل تقييم رسمي. على أية حال، للعديد من الأنظمة الأخرى، من الصعب أن تبني عروض النماذج وبعد ذلك تقوم بتقييم الحوار، هذه يمكن أن تدفع حصص عديدة لاحقا في دورة حياة تطوير الأنظمة (مثال: قد يكون أسهل لتطبيق نظام أو تدريب المستخدمين على النظام). عرض نماذج البناء في أغلب الأحيان نشاط سهل نسبيا إذا استعملنا بيئات

التطوير التخطيطية مثل (visual basic Microsoft). بعض بيئات تطوير الأنظمة سهلة تتضمن أدوات سهلة الاستعمال لادخال وإنتاج (شكل، تقرير، أو نافذة) مرافق تصميم. دعت أيضا عدة أدوات "النمذجة" أو "بناء عينة" يسمح لك بتصميم العروض بسرعة وتعرض كيف ستعمل واجهة التصميم ضمن نظام كامل. هذه أنظمة العينة تسمح للمستخدمين لدخول البيانات وتحرك خلال العروض كما لو أن هم كانوا يستعملون النظام الفعلي. مثل: هذه النشاطات مفيدة ليست فقط لعرض هكذا وصلة ستظهر وتشعر لكن أيضا لتقييم usability وتدريب المستعمل المؤدي قبل فترة طويلة الأنظمة الفعلية مكتملة.

متجر ويب PVF: تصميم واجهات المستخدم

PVF WebStore: Designing the Human Interfaces

تصميم الواجهات البشرية لتطبيق تجارة الإنترنت الإلكترونية عبر نشاط تصميم مركزي. لأن هذا الزبون سيتفاعل مع عدد من الشركات، يجب أن تعطى كثير من العناية إلى تصميمها. مثل هذه العمليات سوف تتبع عندما تصمم الواجهة للأنواع الأخرى من الأنظمة، النماذج هي عملية تصميم ملائمة جدا عندما تصمم الواجهة للأنواع الأخرى من الأنظمة، تعد المثلثية عندما تصمم الوصلة البشرية لنظام تجارة إلكترونية. بالرغم من أن التقنيات والتقنية لبناء الواجهات البشرية للمواقع على الإنترنت تتطور بسرعة، هناك عدة تعليقات تصميم عامة ظهرت. في هذا القسم، نخص البعض من هذه التعليقات بينما يقدمون إلى BVF (Furniture Web Store).

خطوات عامة لتصميم واجهات الويب

General Guidelines for Designing Web Interfaces

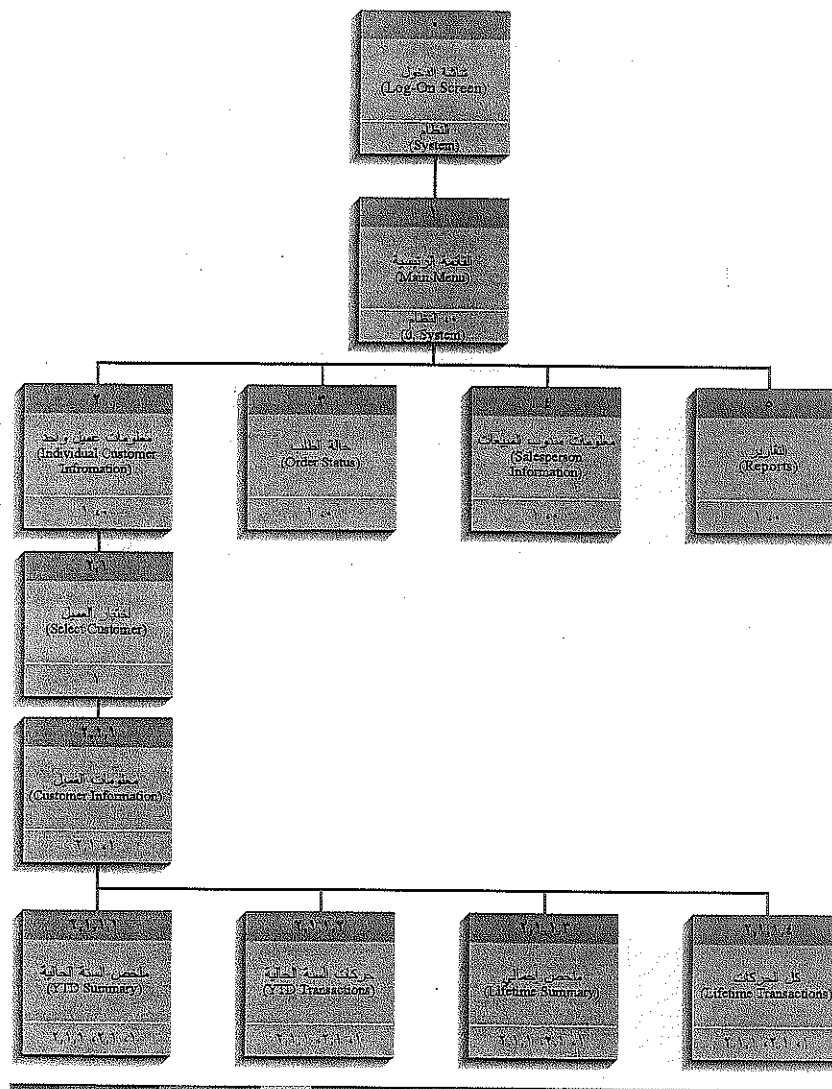
على مر السنين، معايير القياسية تتفاعل بشكل منظم ومرعي للاستخدام عموما بحسب البيئات مثل النوافذ أو الماكنتوش. على أية حال، يعتقد بعض خبراء تصميم الواجهات تؤمن بأن نمو الويب أدى إلى خطوة كبيرة خلقيا لتصميم الوصلة. الشكل ٨ - ٢٠ تخطيط حوار لنظام معلومات الزبون في أثاث وادي الصنوبر مشكلة الأولى بأن المطورين غير المهنيين غير المعدودين يصممون تطبيقات الويب التجارية. بالإضافة إلى هذا هناك أربعة عوامل مهمة مساهمة أخرى (Johnson, 2000):

• الويب الاحادي «نقرة للعمل» طريقة لتحميل وثائق مادة الإنترنت الساكنة (مثال: أكثر الأضرار على الشبكة لا تزود تعليقات نقرة).

• لتحديد قدرة تفاعل دعم متصفحات الويب مع المستعمل بشكل رفيع.

• لتحديد الاتفاقية على معايير لتشفير محتوى الويب وآليات السيطرة.

• قلة نصوص كتابة لغات برمجة الويب بالإضافة إلى التعقيدات في واجهات تصميم المستخدمين.



شكل ٨-٢٠  
رسم بياني لنظام معلومات العملاء في باين لاني للأثاث (Pine Valley for Furniture)

بالإضافة إلى هذه العوامل المساهمة، مصممو الواجهات وحوارات الويب في أغلب الأحيان مذنبون في الكثير من التصميمات الخاطئة. بالرغم من أن كل الأخطاء المحتملة ليست محصورة فيه، في الجدول ٨-١٥ يلخص لنا تلك الأخطاء المزعجة.

جدول ٨-١٥. الأخطاء الشائعة عند تصميم واجهات وحوارات مواقع الإنترنت.

الوصف	الخطأ
تجنب فتح نافذة استعراض جديدة عندما يضغظ المستخدم رابط إلا إذا أُشير إلى فتح نافذة جديدة؛ ريبا المستخدمين لا يرون النافذة الجديدة المقترحة الذي يسببه يصعب التصفح خاصة عند الرجوع للخلف.	فتح نافذة استعراض جديدة
تأكد من أن المستخدمين يستطيعون استخدام زر الرجوع للعودة إلى الصفحات السابقة. تجنب فتح نوافذ استعراض جديدة، أو استخدام تحويل مباشر - عندما يضغظ المستخدم زر الرجوع - إلى مكان غير مرغوب، أو منع الكاش (caching) مثلاً: كل ضغظ على مفتاح الرجوع يحتاج رحلة جديدة إلى السرفر.	زر الرجوع المقطوع أو البطيء
تجنب العناوين الطويلة والمعقدة التي تصعب على المستخدمين فهم المكان الذي هم فيه ويسبب مشاكل إذا أراد المستخدم إرسال رابط العنوان إلى زملائه.	عناوين معقدة (URLs)
تجنب الصفحات التي ليس لها والدين ويمكن الوصول إليها باستخدام مفتاح الرجوع؛ الذي يحتاج من المستخدم قطع نهاية العنوان للعودة إلى الصفحة السابقة.	الصفحات اليتيمة
تجنب وضع روابط التنقل في الأسفل، مكان فتح الصفحة، حيث أن أكثر المستخدمين قد يغفون هذه الخيارات التي أسفل الصفحة المقترحة.	صفحات التصفح والتنقل
تأكد من أن صفحاتك تطابق توقعات المستخدمين بإعطاء روابط ورسومية شائعة مثل: شعار الموقع في الأعلى أو العناصر الأساسية الأخرى. أضف إلى ذلك وضع هذه العناصر في الصفحات بطريقة متناسقة.	ضعف دعم التصفح
تأكد من ترك حدود حول الصور التي تكون روابط، لا تغير ألوان الروابط من الوضع الطبيعي، وتجنب إقحام الروابط داخل كتل النصوص الطويلة.	الروابط المخفية
تجنب إيقاف تلوين الحدود لكي تظهر بوضوح الروابط التي ضغظ عليها المستخدم والتي لم يضغظ عليها. تأكد من أن المستخدمين يعرفون الروابط الداخلية من الروابط الخارجية وأشار إلى الروابط التي تجلب نافذة تصفح مفصولة من غيرها. أخيراً، تأكد من أن الروابط الصورية والنصية تعطي المعلومات الكافية للمستخدم ويمكنه فهم معنى الرابط.	الروابط التي لا تعطي معلومات كافية
تجنب استخدام الأزرار الصورية التي لا تتغير بوضوح عند الضغظ عليها؛ استخدم أزرار Web GUI (toolkit)، أو أزرار (HTML from-submit)، أو الروابط النصية البسيطة.	الأزرار التي لا تتغير عند الضغظ

#### خطوات عامة لمخططات الويب

##### General Guidelines for Web Layouts

كما ذكر سابقاً، الانتشار السريع لمواقع الويب في الإنترنت أدى إلى امتلاك الناس غير المعدودين الذين يصممون المواقع، تحديد القدرة لعمل ذلك لوضع هذا المنظور، يعتبر الاقتباس التالي من معلم تصميم مواقع الويب، (Nielsen) إذا كان معدل نمو الويب لا يتباطأ، الويب سيصل ٢٠٠ مليون موقع في وقت ما أثناء ٢٠٠٣. العالم له حوالي ٢٠٠,٠٠٠ مستعمل واجهة محترفة. إذا جميع المواقع كانت ستصمم بشكل محترف من قبل واجهات المستخدم

المحترف، محترف تصميم واجهات المستخدم في العالم نحتاج للتصميم ساعة موقع ويب كل عملة من واحد على تلبية المطالب. هذا من الواضح لن يحدث. هناك ثلاثة حلول محتملة إلى المشكلة:

• يجعل من الممكن لتصميم إلى حد معقول مواقع (useable) بدون امتلاك خبرة (UIE).

• ناس قطار الأكثر في تصميم مواقع الويب الجيد.

• يعيش مع المواقع المصممة المربضة التي بشدة أن تستعمل.

عندما أشكال وتقارير مأكرة، هناك عدّة أخطاء التي معيّنة إلى تصميم مواقع الويب. هو لسوء الحظ ما بعد مجال هذا الكتاب لفحص كل مشاكل التصميم المحتملة بشكل حرج بمواقع الويب المعاصرة. هنا، نحن سنلخص تلك الأخطاء ببساطة التي تحدث عموماً وضارة جداً إلى تجربة المستعمل (تري الجدول ٨-١٦) لحسن الحظ هناك مصادر ممتازة عديدة لتعلم أكثر حول تصميم مواقع الويب المفيدة (Flanders وويليس، ١٩٩٨، جونسون، ٢٠٠٠، Nielsen 1999, Nielson 2000, www.useit.com www.webpagesthatsuck.com).

جدول ٨-١٦. الأخطاء الشائعة عند تصميم شكل صفحات المواقع.

الخطأ	التوصية
عدم الاستخدام المعياري لقطع الواجهات الرسومية	تأكد عند استخدام قطع التصميم المعيارية بأنها تتصرف حسب معايير تصميم الواجهات الأساسية. مثال: القواعد لاستخدام أزرار الاختيار (radio buttons) التي تعني اختيار واحد من مجموعة من الاختيارات التي لا تتأكد حتى يضغظ المستخدم على زر الموافقة. في كثير من المواقع، الاختيار في أزرار الاختيار (radio buttons) يستخدم كاختيار وكإتفاد.
الأشياء الشبيهة بالإعلانات	من خلال البحث في حركة الويب التي أظهرت أن كثير من المستخدمين تعلموا عدم انتباه إلى إعلان الويب، تأكد من تجنب تصميم أي معلومات رسمية بشكل يشبه الإعلان (مثل: البنر (banners)، الرسوم المتحركة (animations)، النوافذ المفاجئة (pop-ups).
التقنيات الجديدة	تأكد من أن المستخدمين لا يحتاجون لأحدث المستعرضات أو الإضافات (plug-ins) لعرض الموقع. تجنب تحريك النص والرسوم المتحركة لأنها صعبة القراءة، والمستخدمون غالباً يساون ذلك بالإعلانات.
تحريك النص والحركات المتكررة	تجنب استخدام الألوان غير المعيارية لإظهار الروابط وإظهار الروابط التي استخدمها المستخدمون؛ الألوان غير المعيارية تترك المستخدم وتقلل من سهولة الاستخدام.
المعلومات القديمة	تأكد من أن موقع محدث باستمرار ولهذا يشعر المستخدمون بأن الموقع مصان ومحدث بانتظام. المحتوى القديم طريقة أكيدة لفقد المصداقية.
زمن تحميل بطيء	تجنب استخدام الصور الكبيرة، والتكرير من الصور، والرسوم المتحركة غير الضرورية، أو المحتويات التي تستهلك الوقت لأن ذلك يبطئ زمن تحميل الصفحة.
نص ثابت التنسيق	تجنب النص ثابت التنسيق الذي يتطلب من المستخدمين التحريك أفقياً لإظهار المحتويات أو الروابط.
عرض القوائم الطويلة كاصفحات طويلة	تجنب جعل المستخدم يحرك الصفحة للأسفل لإظهار المعلومات، خاصة متحكمات التصفح (navigational controls). أدر المعلومات بإظهار ن قطعة في المرة الواحدة، باستخدام صفحات متعددة أو استخدام التحريك الداخلي داخل النافذة.

تصميم واجهات المستخدم لمباين فالي للأثاث

Designing the Human Interface at Pine Valley Furniture

نشاط التصميم الأول الذي جيم يشجع وفريق تطوير BVI ركز على كان وصلة الحاسب البشرية لبدء، هم مراجع العديد من مواقع ويب التجارة عبر الإنترنت الشعبية ومؤسس، تعليمات التصميم التالية:

☉ قائمة التصفح مع فتات الكوكي Menu-Driven Navigation with Cookie Crumbs.

☉ رسومات وزن خفيف.

☉ شكل وقواعد سلامة بيانات.

☉ طبعة أسندت (HTML).

لكي يضمن بأن كل أعضاء الفريق فهموا الذي عنوا بكل توجيه، جيم نظم / تصميم يطلع لتوضيح كم كل سيكون في متحد إلى تصميم وصلة مخزن الويب.

ملاحظة قوائم معدة بفتات الكوكي

Menu-Driven Navigation with Cookie Crumbs

بعد مراجعة عدة مواقع، استنتج الفريق بأن القوائم يجب أن تبقى في المكان نفسه المضبوط في كافة أنحاء كامل الموقع. استنتجوا بأن الوضع قائمة في نفس الموقع على كل صفحة ستساعد الزبائن أن يصبحوا مألوفاً بالموقع بسرعة أكبر ولذا للإبحار خلال الموقع بسرعة أكثر. يعرف مطوري الويب المجريين بأن الزبائن الأسرع يمكن أن يصلوا الاتجاه معين في موقع، الأسرع هم يمكن أن يشتروا المنتج الذي هم يبحثون عنهم أو يخرجون المعلومات وضعا للإيجاد. أكد جيم هذه النقطة بذكر، "هذه التفاصيل قد تبدو سخيفة، لكن المستخدمين الآخرين يجدون أنفسهم 'فقدوا' في موقعنا هم ذاهبون. نقرة فأر واحدة وهم لم يعودوا يتسوقون في وادي الصنوبر لكن في أحد مواقع منافسنا.

ميزة التصميم الثانية، وواحد الذي يستعمل على العديد من التجارة عبر الإنترنت تحدد موقع، فتات كوكي. فتات كوكي تقنية لعرض المستخدمين أين هم في الموقع بوضع «الأسعار» على صفحة ويب الذي يذكرون المستخدمين أين هم كانوا. هذه الأسعار وصلات الإنترنت التي يمكن أن تسمح للمستخدمين لتراجع للخلف بسرعة في الموقع على سبيل المثال تفترض بأن موقع أربعة مستويات عميقة، بالمستوى الأعلى دعا «مدخل»، «الثانية» منتجات، «الثالث» خيارات، «الرابع» طلب. «بينما يتحرك المستخدم أعماق إلى الموقع، سعر معروض عبر أعلى الصفحة يشوّف المستخدم حيث إن هي ويعطيها القدرة لقفز خلفياً بسرعة واحد أو مستويات أكثر. بكلمة أخرى، عندما يدخل المخزن أولاً، سعر

فتات كوكي

Cookie Crumbs

أي تقنية لعرض المستخدمين حيث هناك في موقع ويب بوضع سلسلة «الأسعار» على صفحة ويب الذي يشوّف المستخدمين أين هم وأين هم كانوا.

معروض في القمة (أو مكان قياسي آخر) الشاشة بالكلمة «مدخل». بعد الانتقال أسفل مستوى، سعران معروضان، «مدخل» و«منتجات» بعد اختيار المنتج على المستوى الثاني، مستوى ثالث يعرض حيث مستعمل يمكن أن يختار خيارات المنتج متى هذا المستوى معروض، سعر ثالث ينتج «خيارات» العلامة أخيراً، إذا يقرر الزبون أن يقدم طلب ويختار هذا الخيار، شاشة مستوية رابعة تعرض سعر رابع يعرض علامة «طلب».

في الخلاصة:

المستوى الأول: المدخل

المستوى الثاني: المدخل

المستلزمات

المستوى الثالث: المدخل

المستلزمات

الخيارات

المستوى الرابع: المدخل

المستلزمات

الخيارات

الطلب

باستعمال فتات الكوكي، يعرف المستعملين بالضبط كم بعيداً تحولوا من بيت. إذا كل سعر وصلة، مستعملون يمكن أن يقفزوا بسرعة يعودون إلى a جزء أوسع من المخزن يجب أنهم لا يجدوا بالضبط الذي بحث عن عنهم. ضربة فتات كوكي غرضين مهمين. الأول، يسمحون للمستخدمين للإبحار إلى نقطة زاروا سابقاً وسيضمنون بأنهم لم يفقدوا. الثاني، ينظر المستخدمين بشكل واضح أين هم كانوا وهكذا يعملون هم ذهاباً من البيت.

الرسومات الخفيفة

Lightweight Graphics

بالإضافة إلى قائمة سهلة وملاحظة صفحة، فريق تطوير BVF يريد نظام حيث تحمل صفحات الويب بسرعة. أي تقنية للمساعدة في جعل حمل الصفحات بسرعة خلال رسومات الوزن الخفيف. رسومات وزن خفيف استعمال الصور البسيطة الصغيرة الذي يسمح للصفحة التحميل بأسرع ما يمكن. تسمح رسومات وزن الاستعمال الخفيف للصفحات لتحميل بسرعة وتساعد المستخدمين لوصول موقعهم النهائي في الموقع على أمل نقطة منطقة الشراء بأسرع ما يمكن.

صور اللون الكبيرة فقط ستستعمل لعرض صور المنتج المفصلة لزبائن يطلبون بشكل واضح لنظر إليها.

وجد مصمم الويب المجريين ذلك الزبائن ليسوا راغبين في كل مرة انتظار الصفحة لتحميل، فقط لذا هم يجب أن ينقروا وينتظروا ثانية. التعليقات السريعة التي في موقع ويب برسومات الوزن الخفيف يمكن أن يزود ستساعد لإبقاء الزبائن في (Web Store) أطول.

الرسومات الخفيفة

Lightweight Graphics

هي استخدام الصور البسيطة

والصغيرة لتسمح بعرض

صفحة الويب بشكل أسرع.

## سلامة البيانات والأشكال

## Forms and Data Integrity

لأن هدف Web store أن له المستخدمين يقدم الطلبات للمنتجات، كل الأشكال التي تطلب المعلومات يجب أن تعتبر بشكل واضح ويزود غرفة كافية للمساهمة. إذا حصل معيّن يتطلّب صيغة إدخال معينة مثل تاريخ ميلاد أو رقم هاتف، هو يجب أن يزود بمثال يوضح للمستخدم لكي تحفض نسبة الأخطاء.

إضافة إلى ذلك، الموقع يجب أن يعيّن بشكل واضح أيّ حقول اختيارية، التي مطلوبة، والتي لها مدى القيم.

تأكد، «كلّ هذا لي يبدو قليلاً مثل الإسراف، لكنه يجعل معالجة أسهل البيانات الكثيرة. يصدق موقعنا كلّ البيانات قبل تقديمه إلى الخادم للمعالجة. هذا يسمح لنا لتزويد تعليقات أسرع إلى المستخدم على أيّ خطأ دخول بيانات ويزيلون الإمكانية لكتابة التاريخ الخاطئ إلى قاعدة البيانات الدائمة. إضافة إلى ذلك، نريد تزويد تنصّل لاطمئنان بأن البيانات ستكون مستعملة فقط لمعالجة الطلبات، لن يباع إلى المسوّقين، وسيبقى سرّي تماماً».

## قوالب HTML

## Template-based HTML

عندما تتكلّم مع المستشارين حول Web store أثناء مرحلة التصميم، أكدوا الفوائد لاستعمال قوالب HTML. هو أخبر الذي عندما يعرض منتجات الفرد هو سيكون مفيد جداً لمحاولة وعند بضعة "طباعات" التي يمكن أن تستعمل لعرض كامل خط المنتج.

بكلمة أخرى، ليس كلّ منتج يحتاج صفحته الخاصة، وقت التطوير لذلك سيكون إلى حد بعيد عظيم وواضح، "نحتاج للبحث عن الطرق لكتابة a وحدة مرّة ونستعمل ثانيته. هذا الطريق، تغير a يتطلّب تعديل الصفحة واحدة، ليس ٧٠٠ استعمال طبعة HTML سيساعدنا نخلق وصلة التي سهلة جداً للإبقاء. على سبيل المثال، هناك جدول وهناك خزانة منتجات اثنان مختلفان جداً.

رغم ذلك، كلاهما له صفّ النهايات للاختيار من منطقياً كلّ مادة تتطلّب نفس الوظيفة يعني: يعرض كلّ منها. إذا مصمّم بشكل صحيح، هذه الوظيفة يمكن أن تقدّم إلى كلّ المنتجات في المخزن. من الناحية الأخرى، إذا نكتب a يفصل وحدة لكل منتج، هو تطلبنا لتغيير كلّ وحدة كلّ مرّة نقوم بتغيير منتج a، مثل المضاف نهاية جديدة، لكن، a وظيفة مثل "تعرض كلّ النهايات" مكتوبة مرّة وارتبطت بكلّ المنتجات الملائمة، سيتطلّب تعديل الوظيفة العامة أو "المجردة" واحدة، ليس مئات التي تستعمل اتفاقيات الكتابة المشتركة مثل الأحرف الكبيرة مختلطة والأحرف الصغيرة، وكمية أقل ما يمكن من المختصرات الغامضة.

بحث إنترنت  
بئر - صمّم موقع ويب متعلّق  
بالشركات يمكن أن يساعد  
على جذب الزبائن المحتملين.  
الزيارة  
http://www.prenhall.  
com/valacich  
لاكمال تمرين تعلق بهذا  
الموضوع

قوالب HTML  
Template-based HTML  
الطباعات لعرض ومعالجة  
الخواص المشتركة من  
المستوى الأعلى. مواد أكثر  
تجريدية.

## مراجعة النقاط الأساسية

## Key Points Review

- ١- الكلمات لا يجب أن تكون موصّلة بين الخطوط، وكلّ النصّ يجب أن تكون مضاعفة بأعدت أو بالحد الأدنى أخطأ فارغ يجب أن يوضع بين كلّ فقرة.
- ٢- الجداول والقوائم يجب أن يكون عندها علامات ذات دلالة التي تبرز بشكل واضح المعلومات يجب أن تصنّف وترتّب على نحو ذو دلالة. البيانات العديدة يجب أن تكون صحيحة برّرت.
- ٣- يوضح عملية تصميم وصلات وحوارات وقابل لتسلم لخلقهم. الوصلات والحوارات الماكرو مستخدم نشاط الذي يلي علم منهج نموذجي من جمع معلومات بشكل نموذجي، بناء على نموذج، يقيم ويجعل أعمال التصفية. ويكون قابل لتسلم وناتج من تصميم الحوار والمواصفات الذي يمكن أن يستعمل لتطبيق التصميم
- ٤- يصف ويطبّق التعليقات العامة لتصميم الوصلة، بضمن ذلك التعليقات لتصميم التخطيط، ينظم حقول دخول البيانات، يزود تعليقاتنا، ومساعدة نظام.
- ٥- أن يكون عنده a وصلة صالحة للاستعمال، مستعملون يجب أن يكونوا قادرين على تحريك موقع المؤشّرة، يحرّر البيانات، خروج بالنتائج المختلفة، ويحصل على المساعدة. تقنيات الأرقام لتنظيم وسيطرة على دخول البيانات بالإضافة إلى تزويد التعليقات، دفع، رسائل
- ٥- حوالات حاسوب تصميم البشرية، بضمن ذلك استعمال حوار مناسب.
- ٦- يناقش تعليقات تصميم الوصلة الفريد إلى تصميم الإنترنت أسند نظام تجارة عبر الإنترنت
- ٧- إن وصلة الحاسوب البشرية سمة مركزية للإنترنت أسندت نظام تجارة عبر الإنترنت. استعمال ملاحه القوائم المعدة بفتات الكوكيز بضمن بأن المستخدمين يمكن أن يفهموا بسهولة ويبحرون في النظام. بضمن استعمال رسومات الوزن الخفيف ذلك حل صفحات الويب بضمن سلامة بيانات بسرعة تعني بأن معلومات الزبون مصنّعة بسرعة، بدقّة، وبشكل آمن. استعمال الطباعات المشتركة بضمن a وصلة ثابتة التي سهلة للإبقاء.

## المصطلحات الأساسية

## Key Terms Checkpoints

هذي المصطلحات الفنية من هذا الفصل. إن الصفحة التي تكون فيها كل مصطلح فني بداية مشروح يكون محصور بعد الاتفاق.

- ١- أثر نتيجة التدقيق.
- ٢- تقرير.
- ٣- حوار.
- ٤- تخطيط المحاور.
- ٥- نموذج.
- ٦- رسومات بيانية خفيفة.
- ٧- لب الكعك الصغير "cookie crumbs".
- ٨- الطبعة القائمة على HTML.



قم بتوفيق كلاً من هذه المصطلحات الفنية التي في الأعلى مع التعريف الأنسب:

- ١- هيكلية للعرض ومعالجة الخواص الشائعة لأعلى - ٥- السلسلة من التفاعل بين المستخدم والنظام.  
مستوى، زيادة في خلاصة المصطلحات الفنية.

- ٢- أسلوب شكلي للتصميم وإعادة عرض التحوار الحاسوبي الانساني باستخدام صندوق وخط الرسم البياني.  
٦- مستندات التجارة التي تحتوي على بعض البيانات المعادة تعريفها واحتمال احتوائها على بعض المساحات المعبئة بالبيانات التقليدية. الشكل المقترح يركز بحثاً على سجل قاعدة بيانات.

- ٣- مستندات التجارة التي تحتوي إعادة تعرف البيانات فقط، تعتبر مستندات سلبية تستخدم فقط للقراءة أو المراجعة. الشكل البحثي يحتوي على بيانات من أكثر من سجلات أو تعاملات غير مرتبطة.

- ٤- التقنية المستخدمة للاظهار للمستخدم أين موقعهم في الويب عن طريق وضع سلسلة متتالية من "tabs" على صفحة الويب التي تظهر للمستخدمين أين موقعهم وأين كان موقعهم.

#### Review Questions

- ١- قم بوصف معالجة النموذج الأصلي لأشكال التصميم والتقارير. وماهي المستلزمات الناتجة من هذه المعالجة؟ وهل هذه المستلزمات هي نفس المستلزمات لكل أنواع مشاريع النظام؟ لماذا أو لماذا لا؟  
٢- ما هي الأسئلة البدائية للمحلل لكسب الأجوبة على الطلب وذلك لبناء نموذج أصلي بدائي لمخرجات النظام؟  
٣- كيف يمكن للمعلومات النصية أن تكون مصاغة على شاشة المساعدة؟  
٤- ما هي نوع اللافتة التي تستطيع استخدامها في جدول أو قائمة لتحسين قابلية استخدامها؟  
٥- ما هو عمود النص، صف النص، وانبثاق صياغة النص وأهميتهم عند تصميم جداول وقوائم؟  
٦- قم بوصف كيف يكون صياغة البيانات الرقمية، النصية والوولفة من أرقام في جدول أو قائمة؟  
٧- قم بتقديم بعض الأمثلة أين التغييرات في المستخدم، الوظيفة، النظام، وقدرة سمات البيئة بالتأثير على تصميم نماذج النظام والتقارير.

- ٨- قم بوصف المعالجة في تصميم الواجهات والحوارات. وما هي المستلزمات الناتجة في هذه العملية وهل هذه المستلزمات هي نفس المستلزمات لكل أنواع مشاريع النظام؟ لماذا أو لماذا لا؟  
٩- قم بوصف وترتيب المؤهلات والوظيفية التي تحتاجها الواجهات؛ لأن تكون أكثر فعالية. وما أكثر هذه المؤهلات أهمية؟ ولماذا؟ وهل تكون هذه المؤهلات ذاتها لكل أنواع النظم؟ ولماذا أو لماذا لا؟  
١٠- قم بوصف التوجيهات العامة لثبتي حقول مدخل البيانات. وهل تستطيع أن تفكر في أي اقتراح يكون مخصصاً في انتهاك هذه التوجيهات؟  
١١- قم بوصف أربع أنواع لأخطاء البيانات؟  
١٢- قم بوصف أنواع استرجاع النظام؟ وهل هناك أي نموذج لاسترجاع النظام يكون أكثر أهمية من الآخرين؟ لماذا أو لماذا لا؟  
١٣- قم بوصف التوجيهات العامة لتصميم نظام مساعد قابل للاستخدام. وهل تستطيع أن تفكر في أي اقتراح يكون مخصصاً في انتهاك هذه التوجيهات؟  
١٤- ما هي الخطوات التي يجب اتباعها في تصميم الحوارات؟ وما هي أهم التوجيهات في تصميم الحوارات؟ ولماذا؟  
١٥- قم بتوضيح ما هو المعني من لب الكعك الصغير "cookie crumb". وكيف يمكن المساعدة على منع المستخدم من الضياع؟  
١٦- قم بتوضيح لماذا تمتلك القدرة على استخدام الرسومات البيانية الخفيفة في بعض صفحات الويب واستخدام رسومات بيانية كبيرة الحجم في الآخرين؟  
١٧- لماذا حذف أخطاء مدخل البيانات له أهمية خاصة في التجارة الالكترونية على صفحات الويب؟  
١٨- كيف يمكن للطباعة القائمة على HTML المساعدة على تصميم نظام تجارة إلكترونية يكون أكثر قابلية للصيانة؟

#### Problems and Exercises

#### مسائل وتمارين

- ١- تصور بأنك ستقوم بتصميم ميزانية لأحد الزملاء في العمل مستخدماً برمجية الجداول الإلكترونية. وبالأخذ ما جاء في الفصل (راجع كذلك الشكل ١-١٧) صف الخطوات الواجب عليك اتباعها لتصميم شكل هذا التقرير.  
٢- فكر في نظام ينتج تقارير الميزانية لقسمك بالعمل، أو بدلاً عن ذلك فكر في نظام تسجيل تقارير الالتحاق بأحد أقسام الجامعة. وأين من الخيارات التي اخترتها أجب على أسئلة التصميم الآتية: من سوف يستخدم المخرجات؟ ما هو الغرض من هذه المخرجات؟ متى تكون الحاجة لهذه المخرجات ومتى تتاح المعلومات المراد استخدامها في المخرجات؟ ولأي جهة ستعطي تلك المخرجات؟ وكم عدد من سيستخدم تلك المخرجات.  
٣- تصور أسوأ أنواع التقارير المحتملة من النظام. ما الجانب الخاطئ فيها؟ أكتب المشاكل قدر استطاعتك. وما هي عواقب تلك التقارير؟ وما الجانب الخطأ الناتج عن ذلك؟ وكيف عملية إعداد الشكل الأصلي تساعد في الحماية من كل من هذه المشاكل.  
٤- بعد معرفة الإرشادات المعطى في هذا الفصل، حدد مكان الخلل في تصميم تقرير العملاء الموضح. ما هي

#### أسئلة مراجعة

القرضيات عند المستخدمين وكم من المهام وضعت لتصحيح تلك المثلثات. لأجل تقييم هذا التصميم؟ أعد تصميم هذا التقرير.

تقرير العملاء ٢٦ أكتوبر ٢٠٠١ م

رقم العميل	المنشأة
AC - 4	شركة A.C نياسون
ADTRA - 20799	أدران
AIEX - 15812	شركة أليكسندر واليكسندر
AMERJ - 1277	الشركة الأمريكية للتأمين الأسري
AMERJ - 28157	الشركة الأمريكية لرهن العقارات السكنية
ANTAL - 28215	أنطاليس
ATT - 231	شركة الاتصالات السكنية إيه تي وي
ATT - 531	شركة إيه تي وي لخدمات العملاء
DaLE - 89453	شركة دول المتحدة
DOME - 5621	
DO - 67	شركة دودل راندنيز
---	
ZNDS - 2267	شركة زينث للمعلومات

- ٥- فكر في تصميم نظام تسجيل لفندق. وبعد معرفة المواصفات كما في الشكل ٨-١١ صف باختصار المستخدمين المعنيين والمهام والعروض الداخلية في ذلك النظام.
- ٦- افحص النظم المساعدة لبعض تطبيقات البرمجيات التي تستخدمها ثم قيم كلا منها مستخدماً الارشادات العامة المدونة في الجدول رقم ٨-١٢ عينة.
- ٧- صمم عينة لأحد شاشات ادخال البيانات لنظام التسجيل الفندقي مستخدماً ارشادات ادخال البيانات المعطى في هذا الفصل (راجع الجدول ٨-٧). ادمع تصميمك بالشروحات لكلا من خيارات التصميم التي اتخذتها.
- ٨- صف بعض السيناريوهات الحوارية ما بين المستخدمين ونظام التسجيل الفندقي. وللارشاد أعد قراءة المبحث ونظام المعلومات للزبائن لدى شركة "باين فالي للأثاث".
- ٩- قدم حوارات من السؤال السابق بها في ذلك استخدام رسوم الحوار البيانية. عند شروعه في استحداث نظام تجارة اليكترونية عبر الإنترنت لماذا يعد تصميم التشابك ما بين الانسان والكمبيوتر أحد أكبر وأهم العناصر الدقيقة والحساسة؟ وما الذي يجعل التشابك لنظام التجارة الإلكترونية عبر الإنترنت جيداً؟ وماذا يجعله سيئاً؟

## Discussion Questions

## أسئلة مناقشة

- ١- اشرح الاختلافات ما بين النموذج والتقارير. وما هي السمات التي تجعل النموذج أو التقرير جيداً (سيئاً) وفعالاً (غير فعالاً)؟
- ٢- أشرح الأساليب العديدة التي بواسطتها يتم تعليم المعلومات على شاشة الكمبيوتر؟ أي الطرق الأكثر فاعلية. وهل هنالك بعض الطرق أفضل من الأخرى. وإن كان كذلك، لماذا وأين؟
- ٣- ما هي المشاكل التي قد تحدث إذا فشل النظام؟ وكيف تعرف في حال كون النظام غير مجدي ونافع؟

## Case Problems

## مشاكل حالات

- ١- شركة باين فالي للأثاث كل مسنى للأثاث يجب أن يكون اجمالي المبيعات حسب المنطقة وعمر العميل. كذلك طلبت اعداد العديد من التقارير المفصلة على أن تكون هذه التقارير من النوع الذي يربط ديموغرافيات العميل بالسميات الموجودة للأثاث. في حين يود ثاي هاوينج المدير التنفيذي للمبيعات بالشركة معرفة بالنسب المئوية كم من عملاء الشركة دائمون في طلباتهم وكم منهم يشترون من حين لآخر. كذلك يود أن تكون هذه المعلومات تحت مسميات حسب نوع العميل. فلكل نوع من العملاء يود معرفة عدد تكرار المشتريات. فمثلاً هذا النوع من العملاء يعطي طلبية واحدة على الأقل في الشهر، أو على الأقل كل ٦ شهور أو مرة بالسته أو أكثر من سنة؟ وكما يعتبر العميل من العملاء الدائمون فإنه يتوجب أن يقدم عدد اثنان من المشتريات المستقلة خلال عامين.
- (أ) ما هي البيانات المطلوب الحصول عليها لنموذج ملف العميل وباستخدام الارشادات المعطى في الفصل، صمم نموذج ملف العميل.
- (ب) استخدم الارشادات الواردة في الفصل ثم صمم التقرير المختصر المتوجات حسب الديموغرافية.
- ١- شركة باين فالي للأثاث لقد أصبحت الآن شركة باين فالي للأثاث من خال مشروع نظم متابعة العملاء مستعدة للانتقال إلى مرحلة تصميم النظم. ويعتبر الدهشة لأن هذه المرحلة تحتاج إلى تصميم قواعد بيانات وتقارير ونماذج جديد في النظام. وأثناء الاجتماع الصباحي هذا اليوم مع جيم وود، طلب منك تصميم العديد من النماذج والتقارير لنظام متابعة العملاء الجديد. وأثناء مرحلة تحديد المتطلبات طلب جاك جودرض بأن يتم فتح ملف عملاء لكل عميل. يتم فتح الملف عندما يقوم العملاء الجدد باعطاء طلبيتهم للمرة الأولى. ويخير العملاء في عدم اكمال وتعبئة الملف ولكن لأجل تشجيع المشاركة من العميل في حال قيامه بتعبئة الملف. وسوف يتم جمع معلومات ملف العميل باستخدام نموذج ملف العميل.
- وقد طلبت جراسي بريشر المديرية التنفيذية للتسويق بأن يعطى نظام متابعة العميل المتوجات بتقدير الخلاصة الديموغرافية. ويجب أن يحدد التقرير المختصر المسميات الرئيسية لشركة باين فالي للأثاث مثل أثاث مكتبي، غرف معيشة، مكاتب منزلية ومطبخ. وضمن

ج) بالاستعانة بالارشادات الواردة في الفصل، صمم تقرير تكرر مشتريات العملاء.

د) عدل الرسم البياني للحوار المقدم في الشكل ٨-٢٠ كي تعكس اضافة نموذج ملف العميل، التقرير المختصر للمنتجات حسب الديموغرافية وتقرير تكرار الشراء للعملاء.

٢- هوسير بورجر

كمحلل بارع لمشروع هوسير بورجر عملت جنباً إلى جنب مع بوب وتلما ميلانكامب، وبعد الإنتهاء من مرحلة تحليل النظم أصبحت جاهزاً للمشروع في تصميم نظام معلومات هوسير بورغر. وكمحلل بارع لهذا المشروع تعد مسئولاً عن الاشراف على تطوير النماذج والتقارير وقواعد البيانات المطلوبة للنظام الجديد. ونظراً للتهيئة الآلية لنظام المخزون وتطبيق نظام التوصيل، فإن نظام هوسير بورغر يحتاج إلى وضع العديد من النماذج والتقارير.

وباستخدام الرسوم البيانية لانسباب المعلومات والرسوم البيانية لعلاقة الربط تبدأ مهمتك في تحديد كافة النماذج والتقارير الضرورية. وفعلاً قمت بتحديد الحاجة إلى نموذج توصيل طلبية العميل، نموذج رصيد حساب العميل، وتقرير انخفاض المخزون، وتقرير خلاصة التوصيل اليومي، فنموذج توصيل طلبية العميل سوف يحتوي على كافة التفاصيل عن الطلبية للعملاء الذين قدموا طلبات بالتوصيل وسوف يستخدم بوب نموذج رصيد حساب العميل لمعرفة رصيد الحساب الحالي للعميل.

كذلك أن تقرير مخزون البضاعة سوف يعد يومياً لتحديد السلع الغذائية أو التوريدات والمواد المتدني مستواها

في المستودع. كما أن تقرير الخلاصة للتوصيل اليومي سيلخص كذلك المبيعات اليومية حسب المادة المباعة.

أ) ما هي البيانات التي سيجعلها نموذج توصيل طلبية العملاء؟ وباستخدام ارشادات التصميم المقدمة في الفصل، صمم نموذج توصيل طلبية العميل.

ب) ما هي البيانات التي سيجعلها نموذج توصيل طلبية العملاء؟ وباستخدام ارشادات التصميم في هذا الفصل ثم صمم نموذج رصيد حساب العميل.

ج) استعن بالارشادات في هذا الفصل ثم صمم تقرير خلاصة التوصيل اليومي.

د) استعن بالارشادات في هذا الفصل ثم صمم تقرير تدني البضاعة المخزنة.

٣- "بيت ناني"

عادة ما يجد أصحاب الحيوانات الأليفة صعوبة في ايجاد مربيات حيوانات أليفة لحيواناتهم الأليفة المنزلية مما يجعلهم في وضعها في الخارج أو ارسالها لمحلات الحيوانات الأليفة. وعندما أدرك جلاديس مورفي هذه الاحتياجات قرر منح محل باسم "بيت ناني" كي يقدم خدمات الرعاية المتخصصة بالحيوانات الأليفة لمربي الحيوانات المشغولين. وتقوم الشركة بتوفير العديد من الخدمات بما في ذلك تمشيط وعمل مساج ورعاية يومية ورعاية منزلية وعلاج طبيعي واحضارها من بيوت مربيها وتوصيلها لهم. وقد واجهت الشركة طلب متزايداً على هذه الخدمات.

وفي البداية عندما أسست الشركة كانت سجل كافة كلفات الرعاية بالحيوانات الأليفة يدوياً. ولكن أدرك جلاديس بعد ذلك الحاجة إلى تطوير وتحديث النظم الموجودة لدى الشركة وقام بالتعاون مع شركة استشارية

ونظراً لأن احضار وتوصيل الحيوان الأليف من أشهر الخدمات المقدمة من بيت ناني فإن جلاديس يود التأكد من عدم نسيان أي من الحيوانات الأليفة. فيتم احضار كل صباح تقرير فيه كافة عمليات الاحضار والتوصيل للحيوان الأليف. كذلك تود تقرير به الحيوان ومتطلباته الخاصة ومدة اقامته في المنزل.

أ) ما هي البيانات الواجب أن تكون في نموذج تسجيل الحيوان الأليف؟ استخدم الارشادات في الفصل ثم صمم نموذج تسجيل الحيوان الأليف.

ب) ما هي البيانات المطلوب توفرها في نموذج خدمات الحيوان الأليف؟ استخدم الارشادات في الفصل ثم صمم نموذج خدمة الحيوان الأليف؟

ج) استخدم الارشادات في الفصل ثم صمم تقرير احضار وتوصيل الحيوان؟ استعن بالارشادات في الفصل ثم صمم تقرير الايواء اليومي للحيوان الأليف.

لإنجاز التحديث. وقد قام فريق التحليل بالشركة باكمال مرحلة هيكلية المتطلبات واختار استراتيجية التصميم البديل. وأصبحت الآن حاجزاً للبداية في مرحلة تصميم النظم.

وأثناء مرحلة التحليل قررت بضرورة وجود العديد من النماذج والتقارير بما فيها نموذج تسجيل الحيوانات الأليفة ونموذج خدمة الحيوان الأليف وتقرير جدول التوصيل، والتقرير اليومي للحيوان، وفي حالة رغبة العميل الاستعانة بخدمات بيت ناني لحيوان أليف جديد فإن عليه أن يعطي المعلومات الأساسية عن ذلك الحيوان. فعلى سبيل المثال يطلب من العميل اعطاء اسمه وعنوانه ورقم هاتفه واسم الحيوان الأليف وتاريخ الميلاد (إن وجد) ومتطلبات الرعاية الخاصة. وفي حال طلب العميل لخدمات خاصة للحيوان الأليف مثل التمشيط أو المساج، فإنه يتم فتح ملف خدمه.

## تصميم قواعد البيانات DESIGNING DATABASE

### أهداف الفصل Chapter Objectives

- بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على:
- أن تعرف بدقة كل من المصطلحات الرئيسية الآتية والتي تخص تصميم قاعدة البيانات: الاعتمادية الوظيفية، المفتاح الخارجي، وحدة المرجعية، المجال، نمط البيانات، عدم القيمة، التوثيق، ملف التنظيم، المؤشر والمفتاح الثانوي.
- توضيح دور تصميم قواعد البيانات في التحليل والتصميم لنظام المعلومات.
- تحويل مخطط E-R (الكيونة - العلاقة) إلى مجموعة مكافئة من العلاقات جيدة البناء.
- دمج العلاقة المطبوعة من وجهات نظر المستخدم الفرد في مجموعة موحدة من العلاقات جيدة البناء.
- اختيار نماذج تخزين للمجالات في جداول قاعدة البيانات.
- تحويل العلاقات جيدة البناء إلى جداول قاعدة بيانات فعالة.
- توضيح متى تستخدم أنماط مختلفة من ملف المنظمات لتخزين ملفات الحاسب الآلي.
- شرح الغرض من المؤشرات والاعتبارات الهامة في اختيار الخصائص التي يجب الإشارة إليها.

## تمهيد الفصل Chapter Preview

تعلمت في الفصل السادس كيفية تمثيل بيانات المنظمة تخطيطياً باستخدام مخطط E-R و Microsoft visiog. في هذا الفصل ستتعلم مبادئ ملفات البيانات الفعالة وحول تصميم قاعدة البيانات المنطقية والمادية. من المحتمل أن تحدث الواجهات البشرية وخطوات تصميم قاعدة البيانات في توازن كما هو موضح في الشكل ٩-١.

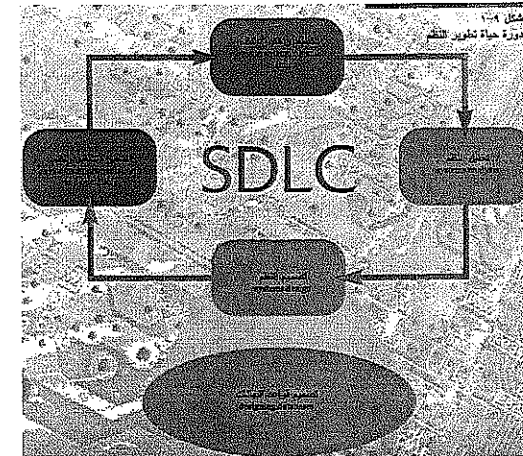
لتصميم قاعدة البيانات المنطقية والمادية خمسة أهداف:

- ١- بناء البيانات في أبنية مستقرة والتي من غير المتوقع أن تتغير بمرور الزمن والتي تكون أقل تكراراً.
- ٢- تطوير تصميم قاعدة بيانات يعكس المتطلبات الفعلية للبيانات التي توجد في النماذج (النسخة الأصلية وعروض معلومات الحاسب الآلي) وتقارير نظام المعلومات. لهذا السبب يتم تصميم قاعدة البيانات في توازن مع تصميم الواجهة البشرية لنظام المعلومات.

٣- تطوير نظام قاعدة بيانات منطقية نستطيع منها عمل تصميم قاعدة بيانات مادية. نسبة لأن معظم أنظمة المعلومات الآن تستخدم أنظمة إدارة قاعدة بيانات الصلبة، تستخدم تصميم قاعدة البيانات المنطقي عادة نموذج قاعدة بيانات اتصالية والتي تمثل بيانات في جداول عينة مع أعمدة مشتركة لربط الجداول ذات العلاقة.

٤- تحويل قاعدة البيانات العلاقي إلى ملف فني وتصميم قاعدة بيانات.

٥- اختيار تقنيات تخزين البيانات (مثل القرص المرن والقرص المحلي CD-Rom أو قرص بصري) والذي سيعالج نشاطات قاعدة البيانات بكفاءة ويتم تنفيذ قاعدة البيانات (مثل إنشاء وتحميل البيانات داخل الملفات وقواعد البيانات) أثناء المرحلة الثانية لدورة حياة تطوير النظم. نسبة لأن التنفيذ يخص التقنية فإننا نتناول قضايا التنفيذ فقط على المستوى العام في الفصل العاشر.



## تصميم قاعدة البيانات Database Design

يتم تصميم الملف وقاعدة البيانات على مرحلتين. تكون البداية بتطوير نموذج قاعدة بيانات منطقية والذي يشرح البيانات باستخدام تدوين يوافق تنظيم البيانات الذي يستخدمه نظام إدارة قاعدة البيانات. هذا هو نظام البرمجيات المسؤول عن التخزين والاسترداد وحماية البيانات (مثل Oracle، Microsoft Access أو Sql Server). أكثر الأنواع شيوعاً لنموذج قاعدة البيانات المنطقية هو نموذج قاعدة البيانات العلاقي. بعد أن تطور نموذج قاعدة بيانات منطقية واضح ودقيق، تكون جاهزاً لتحديد المواصفات الفنية للملفات الحاسب الآلي وقواعد البيانات التي يتم فيها تخزين البيانات نهائياً. يوفر تصميم قاعدة البيانات المادي هذه المواصفات.

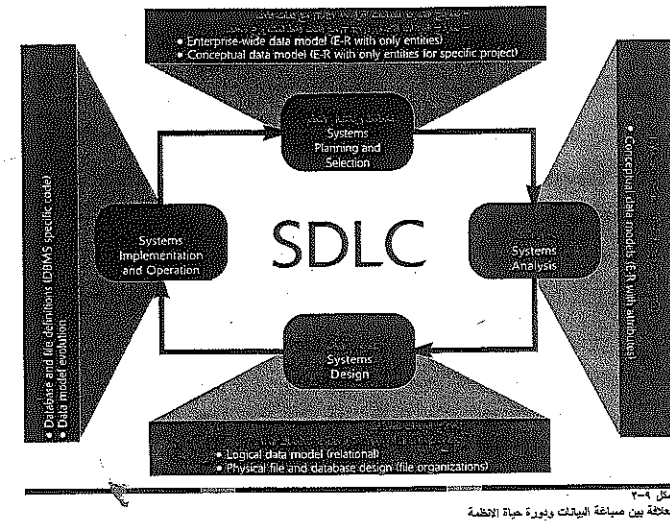
أنت منطقياً تقوم بعمل تصميم قاعدة بيانات منطقية ومادية في توازن مع مراحل تصميم الأنظمة الأخرى. وبذلك تجمع المواصفات المفصلة للبيانات الضرورية لتصميم قاعدة البيانات المنطقية عندما تصمم مدخلات ومخرجات النظام. لا يؤخذ تصميم قاعدة البيانات المنطقية فقط من نموذج بيانات E-R الذي تم تصميمه سابقاً للتطبيق بل أيضاً يمكن أخذه من مخططات الشكل والتقرير. ادرس عناصر البيانات على مدخلات ومخرجات هذا النظام وحدد العلاقات المتداخلة بين هذه البيانات. كما هو الحال في تصميم البيانات التصورية فإن عمل كل أعضاء فريق تطوير النظم يكون منسق ومشترك من خلال قاموس أو مستودع المشروع. إذن تستخدم التصميم لقواعد البيانات المنطقية ومدخلات ومخرجات النظم في النشاطات المادية للتصميم لتحديد لمبرمجي الحاسب الآلي، مشرفي قاعدة البيانات، مديري الشبكة والآخرين كيفية تنفيذ نظام المعلومات الجديدة.

نحن نفترض لهذا الموضوع أن تصميم برامج الحاسب الآلي ومعالجة المعلومات الموزعة وشبكات البيانات هي مواضيع دراسات أخرى لذلك نحن نركز على جانب التصميم المادي الذي دائماً يقوم به محلل النظم - تصميم الملف المادي وقاعدة البيانات.

## عملية تصميم قاعدة البيانات The process of Database Design

يوضح الشكل ٩-٢ أن تصميم قاعدة البيانات ونشاطات التصميم التي تحدث في كل مراحل عملية تطوير النظم. في هذا الفصل نناقش الطرق التي تساعدك على إكمال تصميم قاعدة البيانات المنطقية والمادية أثناء مرحلة التصميم. في تصميم قاعدة البيانات المنطقية أنت تستخدم عملية تسمى (normalization) تطبيع، وهي طريقة لبناء نموذج بيانات له خصائص البساطة، عدم الإسهاب والحاجة البسيطة للصيانة.

تكون الكثير من قرارات تصميم قاعدة البيانات المادية في معظم الحالات، واضحة أو ضمنية أو محذوفة عندما تختار تقنيات إدارة البيانات لاستخدامها في التنفيذ. نحن نركز على تلك القرارات التي تتخذها بصورة متكررة غالباً وتستخدم (Microsoft Access) لتوضيح مدى مؤشرات تصميم قاعدة البيانات المادية التي يجب أن تديرها. القارئ المهتم عليه الرجوع إلى (Hoffer, Prescoch and McFadden 2005) للمعالجة الأشمل لطرق تصميم قاعدة البيانات المنطقية والمادية.



توجد أربع خطوات في تخطيط وتصميم قاعدة البيانات المنطقية:

- ١- تطوير نموذج بيانات منطقي لكل واجهة مستخدم معروفة (نموذج وتقرير) وذلك للتطبيق باستخدام مبادئ التطبيق.
  - ٢- توحيد متطلبات البيانات المطبوعة من كل واجهات المستخدم في نموذج قاعدة بيانات منطقية موحد، هذه الخطوة تسمى view Integration (تكامل مرئي).
  - ٣- تحويل نموذج بيانات E-R التصوري للتطبيق، المطور دون الاعتبار الواضح لواجهات المستخدم المحدد، إلى متطلبات بيانات مطبوعة.
  - ٤- مقارنة تصميم قاعدة البيانات المنطقية الموحدة مع نموذج E-R المحول ثم اعمل من خلال تكامل مرئي نموذج واحد نهائي لقاعدة البيانات المنطقية للتطبيق. استخدم نتائج هذه الخطوات الرئيسية الأربعة لتصميم قاعدة البيانات المنطقية أثناء تصميم قاعدة البيانات المادية.
- كذلك ادرس تعريفات كل خاصية، شرح أين ومتى تم إدخال، استرجاع، حذف وتحديث البيانات، توقعات زمن الاستجابة وتكاملية البيانات، ووصف تقنيات الملف وقاعدة البيانات التي سيتم استخدامها. يمكنك هذه المدخلات من اتخاذ القرارات الرئيسية لتصميم قاعدة بيانات مادية وتشمل ما يلي:
- ١- اختيار نظام التخزين (يسمى نوع البيانات Data type) لكل خاصية من نموذج قاعدة البيانات المنطقي، يتم اختيار النظام إلى تقليل مساحة التخزين إلى الحد الأدنى ورفع جودة البيانات إلى الحد الأقصى. يشمل نوع

البيانات اختيار الطول، تخطيط وضع الشيفرة، عدد المنازل العشرية، القيم الدنيا والعليا والمتوقع للكثير من الوسائط الأخرى لكل خاصية.

٢- تجميع الخصائص (Grouping attributes) من نموذج قاعدة البيانات المنطقي في سجلات مادية (حقيقية) (عموماً هذا يسمى اختيار سجل مخزون (Selecting Stored record) أو هيكل البيانات (Data Structure).

٣- ترتيب السجلات ذات العلاقة في ذاكرة ثانوية (أقراص ممغنطة وأشرطة ممغنطية) بحيث يمكن تخزين مجموعة من السجلات واسترجاعها وتحديثها بسرعة (يسمى هذا file organizations - تنظيمات الملف). كذلك يجب أن تدرس حماية البيانات وتصحيح البيانات بعد حدوث الأخطاء.

٤- اختيار وسائط وهياكل تخزين البيانات لجعل الوصول أكثر فاعلية. يؤثر اختيار الوسائط في فائدة التنظيمات المختلفة للملف. الهيكل الرئيسي الذي يستخدم الآن لجعل الوصول إلى البيانات أكثر سرعة هو المؤشرات الرئيسية على مفاتيح فريدة أو غير فريدة. لقد وضعنا في هذا الفصل كيفية تصميم كل مرحلة من مراحل تصميم قاعدة البيانات المنطقي وناقشنا العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار في صناعة القرارات الخاصة بتصميم الملف وقاعدة البيانات.

#### المستلزمات والنتائج

#### Deliverables and outcomes

أثناء تصميم قاعدة البيانات المنطقي يجب أن تأخذ في الاعتبار كل عنصر بيانات على مدخل ومخرج النظام - نموذج أو تقرير وعلى نموذج E-R. يجب أن يكون كل عنصر بيانات (مثل اسم العميل، وصف المنتج أو سعر الشراء، أو أنه في حالة عنصر البيانات الموجود في مدخل نظام ما، فإن العنصر يمكن أخذه من البيانات الموجودة في قاعدة البيانات.

يوضح الشكل ٣-٩ النتائج من عملية تصميم قاعدة بيانات منطقي ذي الأربعة مراحل. يحتوي الشكلان ٣-٩ (أ) و٣-٩ (ب) مخرجين نظام وعييتين لنظام معالجة طلب العميل في شركة (Pine Valley Furniture).

يذكر شرح متطلبات قاعدة البيانات ذات الصلة في صورة ما يسمى (normalized relations علاقات مطبوعة) تحت كل مخطط مخرج. كل علاقة (فكر في علاقة كجدول به صفوف وأعمدة) يتم تحديدها وتذكر خصائصها (أعمدتها) داخل أقواس.

المفتاح الأساسي  
خاصية تكون قيمتها واحد  
عبر الأحداث للعلاقة

شكل ٣-٩

نموذج بسيط لتصميم بيانات منطقية

أ- شاملة استفسارات للعمل الأكثر طلباً بالكمية.

ب- تقرير ملخص.

ج- مجموعة متكاملة من العلاقات.

د- نموذج بيانات منطقي وعلاقة محولة.

هـ- مجموعة أخيرة للعلاقات المطبوعة.

و- مخطط ميكروسوفت فريز E-R.

عملی اعلیٰ حجم	
M:TA	انفار رقم المنفتح
٢٠٠٥/١١/١١	تاریخ التبدیلة
٢٠٠٥/١١/٢١	تاریخ التمهیدة
١٢٥١	رقم الصلین
communvalib	الاسم
٣٠	الحجم

تفسيرية العميل وأجمالي مبيعات المنتج محددة  
(م)  
عميل، تاريخ الطلب  
المنتج، كمية الطلب

(b) (5) DPP

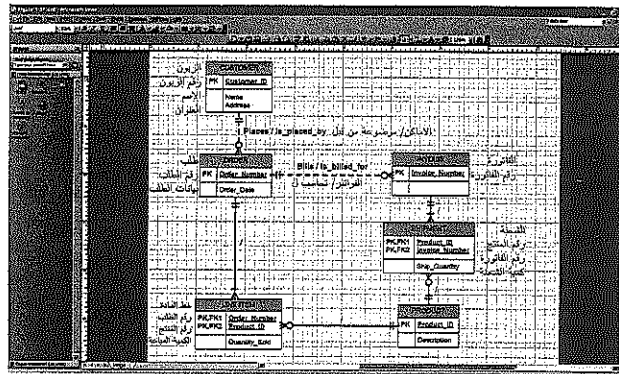
رقم الملف	اسم الملف	اسم الملف
12345	اسم الملف	اسم الملف
67890	اسم الملف	اسم الملف
11111	اسم الملف	اسم الملف
22222	اسم الملف	اسم الملف
33333	اسم الملف	اسم الملف
44444	اسم الملف	اسم الملف
55555	اسم الملف	اسم الملف
66666	اسم الملف	اسم الملف
77777	اسم الملف	اسم الملف
88888	اسم الملف	اسم الملف
99999	اسم الملف	اسم الملف
00000	اسم الملف	اسم الملف

يوضح هذا التقرير وحدة الحجم لكل منتج لكل من طلبية اقل من الكمية المستكملة من خلال تاريخ محدد  
المنتجات:

المنتج (رقم المنتج)  
بند الخط (رقم المنتج، رقم الطلب، كمية الطلب)  
الطلب (رقم الطلب، تاريخ الطلب)  
الشحن (رقم المنتج، رقم الفاتورة، الباقية، الكمية)  
الفاتورة (رقم الفاتورة، تاريخ الفاتورة، رقم الطلب)

٢٤-  
الزبون (رقم الزبون، الاسم)  
المنتج (رقم المنتج)  
الفاتورة (رقم الفاتورة، تاريخ الفاتورة، رقم الطلب)  
الطلب (رقم الطلب، رقم الزبون، تاريخ الطلب)  
خط البيع (رقم الطلب، رقم المنتج، كمية الطلب)  
الشحن (رقم المنتج، رقم الفاتورة، كمية الشحن)

المكمل ٩-٣ (مستمر)



في الشكل ٣-٩ (أ) تم توضيح البيانات الخاصة بالعملاء والمنتجات وطلبات العملاء وبندو الخط المترابط للمنتجات. تظهر كل واحدة من خصائص كل علاقة إما في عرض بيانات الحساب الآلي أو تكون ضرورية لربط العلاقات ذات الصلة. مثلاً لأن الطلب لبعض العملاء يكون خاصية (ORDER) مرتبطة بهوية العميل. بيانات العرض في الشكل ٣-٩ (ب) هي أكثر تعقيداً. يحدث المنتج غير المنجز على الطلب عندما تكون الكمية المطلوبة (Order-quantity) للفواتير المرتبطة بالطلب. يشر الاستعلام إلى فترة زمنية محددة فقط، لذلك يكون تاريخ الطلب Order-date ضرورياً لرقم طلب الفاتورة (invoice Order-Number) يربط الفواتير بالطلب ذي العلاقة.

توضح (الخطوة ٢) من الشكل ٣-٩ (ج) نتيجة تكامل هذه المجموعات المتصلة من العلاقات المطبّعة. يوضح الشكل ٣-٩ (د) (الخطوة ٣) مخطط E-R تطبيق معالجة طلب العميل الذي يمكن تطويره أثناء إنشاء نموذج البيانات التصوري في تزامن مع علاقات مطبّعة مكافئة. يوضح الشكل ٣-٩ (ك) (الخطوة ٤) مجموعة من علاقات مطبّعة التي يمكن أن تتيج من تسوية تصميمات قاعدة البيانات المنطقية للشكل ٣-٩ (ج) والشكل ٣-٩ (د). إن العلاقات المطبّعة مثل تلك التي في الشكل ٣-٩ (ك) تكون المسلم الأساسي من تصميم قاعدة البيانات المنطقي.

أخيراً، يوضح الشكل ٩-٣ (ك) مخطط E-R الموسوم في (Microsoft Visio). يوضح Visio فعلاً الجداول والعلاقات بين الجداول من العلاقات المطبّعة. لذلك يتم توضيح الوحدات الترابطية (Line Item و (Shipment) مادة سطر وشحن على مخطط (Visio)، لا نضع أسماء علاقات على أي من جوانب هذه الوحدات على مخطط (Visio) لأنها تمثل وحدات ترابطية. كذلك يوضح (Visio) لهذه الوحدات المفاتيح الأساسية للوحدات المترابطة لـ (ORDER) والفاتورة (INVOICE) والمنتج (PRODUCT).

كذلك لاحظ أن سطور علاقات (Bill Places) مقطوعة. هذا هو رمز Visio للإشارة إلى أن الطلب (Order) والفاتورة (Invoice) لها مفاتيحها الأساسية الخاصة بها التي لا تشمل المقايض الأساسية للعميل (Customer) والطلب على التوالي (ما يسميه Visio العلاقات غير المحددة).

## نموذج قاعدة البيانات العلاقية

## Relation Database Model

تستخدم نماذج لقاعدة بيانات كثيرة ومختلفة وهي تكون أساس تقنيات قاعدة البيانات بالرغم من أن النماذج الهرمية والشبكية كانت شائعة في الماضي فإنها لا تستخدم دائماً الآن لنظم المعلومات الجديدة. تظهر نماذج قاعدة بيانات مرتبطة بالهدف لكنها غير شائعة. تستخدم الغالبية العظمى لنظم المعلومات اليوم نموذج قاعدة البيانات العلاقية (Relational Database Model) وهو عبارة عن نموذج يمثل البيانات في صورة جداول مرتبطة أو علاقات العلاقة (Relation) هي جدول محدد ثنائي الأبعاد للبيانات تتكون كل علاقة أو جدول من مجموعة من الأعمدة المحددة و عدد عشوائي من الصفوف غير المحددة. يقابل كل عمود في علاقة إلى خاصية من تلك العلاقة. كل صف للعلاقة يقابل سجل يحتوي قيم بيانات لوحدة.

يوضح الشكل ٩-٥ مثال لعلاقة تسمى (Employee) موظف. تحتوي هذه العلاقة الخصائص التالية التي توصف الموظفين: رقم الموظف، الاسم، الإدارة والراتب هناك خمسة صفوف عينة في الجدول تقابل خمسة موظفين. يمكنك التعبير عن هيكل العلاقة بواسطة التمثيل الكتابي بالرموز الموجز والذي فيه اسم العلاقة يتبع بأساء الخصائص في العلاقة ويكون ذلك داخل (قوسين). يتم وضع خط تحت الخاصية المفتاح (تسمى المفتاح الأساسي للعلاقة). مثلاً يمكنك التعبير عن الموظف كآلاتي:

الموظف (رقم الموظف، الاسم، الإدارة، الراتب).

ليست كل الجداول علاقات، للعلاقات عدة خصائص تميزها عن الجداول اللاترابطية: ١- تكون الإدخالات في الخلايا بسيطة لكل إدخال عند تقاطع كل صف وعمود له قيمة واحدة.

٢- الإدخالات في الأعمدة تكون من نفس مجموعة القيم.

٣- كل صف يكون فريداً. التفرد مضمون لأن للعلاقة قيمة مفتاح أساسي غير فارغ.

٤- يمكن تبادل مجموعة الأعمدة دون تغير معنى أو استخدام العلاقة.

٥- يمكن تبادل أو تخزين الصفوف في أي مجموعة.

الموظف: EMPLOYEE

رقم الموظف (EMPLOYEE ID)	الاسم (NAME)	القسم (DEPT)	الراتب (SALARY)
١٠٠	باربارا شيمون	التسويق	٢٤٠٠٠
١١٠	الان بكون	المحاسبة	٢٩٠٠٠
١٢٠	كريس لويس	نظم معلومات	٤١٠٠٠
١٣٠	لويسون ديفيس	المالية	٣٨٠٠٠
١٤٠	ستيفن ستوك	التسويق	٣٨٠٠٠

شكل ٩-٥  
علاقة مع عينة بيانات الموظف

ونسبه لأن كل من مادة السطر (LINEITEM) والشحن (SHIPMENT) تشمل في مفاتيحها الأساسية والمفاتيح الأساسية لوحدة أخرى (والذي هو معروف للوحدات الترابطية، العلاقات حول (SHIPMENT, LINE ITEM) هي محددة، ولهذا فإن أسطر العلاقة تكون صلبة.

من المهم أن نتذكر أن العلاقات لا تتأثر مع ملفات الحاسب الآلي. في تصميم قاعدة البيانات المادي فإن تحول العلاقات من تصميم قاعدة البيانات المنطقي إلى خصائص ملفات حساب أي. لمعظم نظم المعلومات ستكون هذه الملفات جداول في قاعدة بيانات ارتباطية.

تكون هذه الخصائص كافية للمبرمجين وتحليل قاعدة البيانات لتشفير تعريفات قاعدة البيانات. التشفير الذي يتم أثناء تنفيذ النظم يكون مكتوباً في تعريف خاص لقاعدة البيانات ولغات المعالجة مثل لغة الاستعلام الإنشائية (SQL Structured Query Language)، أو بتعبير نادر جدول التعريف مثلاً بـ (Microsoft Access) يوضح الشكل ٩-٤ تعريف ممكن لعلاج (Shipment) من الشكل ٣-٩ باستخدام (Microsoft Access). يوضح عرض تعريف جدول الشحن (Shipment)، الخيارات لقرارات عديدة لتصميم قاعدة بيانات مادي.

١- كل الخصائص الثلاثة من علاقة الشحن تم توحيدها لتشكيل حقول جدول الشحن.

٢- أعطى حقول رقم الفاتورة (Number Invoice) نوع بيانات نص الرسالة بطول أقصى قدره ١٠ أرقام.

٣- حقول رقم الفاتورة مطلوب لأنه جزء من المفتاح الأساسي لجدول الشحن (القيمة التي تجعل كل صف من جدول الشحن فريد هي مجموع رقم الفاتورة ورقم المنتج).

٤- يتم تحديد فهرست لحقل رقم الفاتورة، لكن نسبة لإمكانية وجود عدة صفوف في جدول الشحن لنفس الفاتورة (منتجات مختلفة على نفس الفاتورة)، سمح بقيم فهرس صورة (لهذا نسمي رقم الفاتورة بالمفتاح الثانوي).

٥- نسبة لأن رقم الفاتورة يأخذ رقم الفاتورة من جدول الفاتورة فإنه يعرف كبث للعمود الأول (Invoice-number) لجدول الفاتورة. بهذه الطريقة فإن كل القيم الموجودة في حقول رقم الفاتورة لجدول الشحن يجب أن تتبادل مع فاتورة مدخلة مسبقاً.

الكثير من قرارات تصميم قاعدة بيانات مادية تم عملها لجدول الشحن لكنها لم تكن ظاهرة في عرض البيانات في الشكل ٩-٤. بالإضافة إلى ذلك هذا الجدول هو الجدول الوحيد في قاعدة بيانات إدخال طلب PVF أما الجدول والهيكل الأخرى لقاعدة البيانات هذه غير موضحة في هذا الشكل.

شكل ٩-٤  
تعريف الشحن في جدول Access لميكروسوفت  
(أ) جدول مع رقم فاتورة الملكية  
(ب) مشاهدة رقم فاتورة الملكية



### العلاقات جيدة التركيب Well-Structured Relations

ما هي مكونات العلاقة (أو الجدول) جيدة الهيكلية؟ حديسياً تشمل العلاقة جيدة الهيكلية قدر أدنى من الحشو وتسمح للمستخدمين بإدخال وتعديل وحذف الصفوف التي في الجدول دون أخطاء أو تناقضات. الموظف ١ (في الشكل ٩-٥) هو مثال لهذه العلاقة. كل صف من الجدول يحتوي بيانات تصف موظفاً واحداً، وأن أي تعديل لبيانات موظف (مثلاً التغير في الراتب) يكون منحصراً في صف واحد من الجدول.

وعلى نقض ذلك فإن الموظف ٢، (الشكل ٩-٦) يحتوي معلومات حول الموظفين والدورات التي أكملوها. كل صف في هذا الجدول يعتبر فريداً لمجموعة الموظف - الرقم والدورة التي أصبحت المفتاح الأساسي للجدول. هذه علاقة ليست جيدة الهيكلية، مع ذلك إذا فحصت عينة البيانات في الجدول فإنك تلاحظ كمية كبيرة من الحشو أو التكرار. مثلاً رقم الموظف، الاسم الإدارة وقيم الراتب تظهر في صفين منفصلين للموظفين ١٠٠، ١١٠ و ١٥٠. تبعاً لذلك إذا تغير راتب الموظف ١٠٠ فنجيب أن نسجل هذه الحقيقة في صفين (أو أكثر لبعض الموظفين).

مشكلة هذه العلاقة العلاقية هي أنها تحتوي حوالتي فئتين: الموظف والدورة. سوف نتعلم استخدام مبادئ التطبيع لتقسيم الموظف، إلى علاقيتين ارتباطيتين. أحد العلاقة العلاقية الناتجة هي الموظف ١ (الشكل ٩-٥) سنسمي الأخرى EMP Course الموظف الدورة، والتي ستظهر في عينة البيانات في الشكل ٩-٧. المفتاح الأساسي لهذه العلاقة العلاقية هو مجموعة (EMP- I D) الموظف - الرقم و الدورة (يتم تأكيد ذلك بوضع خط تحت أسماء العمود لهذه الخصائص).

### التطبيع Normalization

سابقاً، قدما نقاشاً حديسياً للعلاقات العلاقية جيدة الإنشاء، مع ذلك نحتاج إلى قواعد وعملية لتصميمها. التطبيع هي عملية تحويل تركيبات البيانات المعقدة إلى تركيبات بيانات بسيطة ومستقرة. مثلاً، استخدمنا مبادئ التطبيع لتحويل جدول الموظف ٢، مع حشوها إلى الموظف ١. (الشكل ٩-٦) ودورة الموظف ١.

العلاقة جيدة البناء  
Well Structured  
Relation for Table  
هي العلاقة التي تشمل  
كمية دنيا من الحشو فكن  
المستخدمين من إدخال  
وتعديل وحذف الصفوف  
دون أخطاء أو اختلافات.

الموظف ٢ (EMPLOYEE)

رقم الموظف (EMP ID)	الاسم (NAME)	القسم (DEPT)	الراتب (SALARY)	الدورة (COURSE)	تاريخ الإكمال (DATE-COMPLETED)
١٠٠	مارغريت ويسون	التسويق	٤٢٠٠٠	SPSS	٢٠٠٥/٦/١٩
١٠٠	مارغريت ويسون	التسويق	٤٢٠٠٠	بحوث	٢٠٠٥/٧/١٠
١١٠	آلان بوشن	المحاسبة	٣٩٠٠٠	الضرائب	٢٠٠٥/١٢/١٨
١١٠	كثير اوسورو	نظم المعلومات	٤١٥٠٠	APSS	٢٠٠٥/١٢/٨
١١٠	كورتيزو ريفس	نظم المعلومات	٤١٥٠٠	C++	٢٠٠٥/٤/٢٢
١٩٠	كورتيزو ريفس	المالية	٣٨٠٠٠	الاستثمارات	٢٠٠٥/٥/٧
١٥٠	سوزان مارتن	التسويق	٣٨٥٠٠	APSS	٢٠٠٥/٦/١٩
١٥٠	سوزان مارتن	التسويق	٣٨٥٠٠	TQM	٢٠٠٥/٨/١٢

شكل ٩-٦  
العلاقة الارتباطية مع الفصلشكل ٩-٧  
العلاقة الارتباطية لدورة الموظف

رقم الموظف (EMP ID)	الدورة (COURSE)	تاريخ الإكمال
١٠٠	APSS	٢٠٠٥/٦/١٩
١٠٠	بحوث	٢٠٠٥/٧/١٠
١١٠	الضرائب	٢٠٠٥/١٢/١٨
١١٠	APSS	٢٠٠٥/١٢/٨
١١٠	C++	٢٠٠٥/٤/٢٢
١٩٠	الاستثمارات	٢٠٠٥/٥/٧
١٥٠	SPSS	٢٠٠٥/٦/١٩
١٥٠	TQM	٢٠٠٥/٨/١٢

### قواعد التطبيع Rules of Normalization

تقوم التطبيع على مبادئ وقواعد مقبولة جيداً. توجد الكثير من قواعد التطبيع أكثر مما يمكن تغطيته في هذا الكتاب (انظر هوفر، بيريسكون وماكفون ٢٠٠٥ لمزيد من التغطية).

بالإضافة إلى الخصائص الخمسة للعلاقات العلاقية توجد قاعدتان تستخدمان بصورة متكررة:

- ١- النموذج الطبيعي الثاني 2NF. يتم تحديد كل خاصية مفتاح غير أساسي بواسطة المفتاح الشامل (هو ما نسميه الاعتمادية الوظيفية الكاملة).
  - ٢- النموذج الطبيعي الثالث 3NF: لا يعتمد خاصية المفتاح غير الأساسي على بعضها البعض (ما نسميه لا توجد اعتماديات انتقالية أو اعتمادية غير مباشرة).
- نتيجة التطبيع هي أن كل خاصية مفتاح غير أساسي يعتمد على المفتاح الشامل ولا شيء سوى المفتاح الأساسي.

## الاعتماد الوظيفي والمفاتيح الأساسية

## Functional Dependence and Primary Keys

يقوم التطبيع على تحليل الاعتماد الوظيفي. الاعتماد الوظيفي هو رابطة معينة بين خاصيتين. في علاقة ارتباطية محددة تكون الخاصية ب معتمدة وظيفياً على الخاصية أ، إذا كانت قيمة أ تحدد فردياً قيمة ب. يتم تمثيل الاعتماد الوظيفي لـ أ و ب بسهم كالآتي:

أ ← ب (مثلاً رقم - الموظف ← الاسم في العلاقة بالشكل ٩-٥). الاعتماد الوظيفي لا يعني اعتماد حسابي (رياضيات) أي أن قيمة خاصية يمكن حسابها من قيمة خاصية أخرى، بالأحرى، الاعتماد الوظيفي لـ أ و ب يعني أنه يمكن وجود قيمة واحدة فقط من ب لكل قيمة من أ. إذن لقيمة رقم الموظف المحددة يكون هناك قيمة اسم واحدة مرتبطة به، مع ذلك لا يمكن أخذ قيمة الاسم من قيمة الموظف - الرقم. بالشكل ٣-٣ (ب) أمثلة أخرى للاعتمادات الوظيفية وهي تكون في الطلب، رقم الطلب، تاريخ الطلب والفاتورة، رقم الفاتورة، تاريخ الفاتورة ورقم الطلب.

يجب أن تنبه إلى أن الحالات (البيانات العينة) في علاقة ما لا تثبت وجود الاعتمادية الوظيفية. معرفة نطاق المشكلة إحصاء من تحليل المتطلبات الشامل هي الطريقة المضمونة لتحديد اعتمادية وظيفية ما. مع ذلك يمكنك استخدام عينة بيانات لإثبات أن الاعتمادية الوظيفية لا توجد بين اثنين أو أكثر من الخصائص.

مثلاً تأمل عينة البيانات في العلاقة (Example (A, B, C, D)) الموضحة في الشكل ٩-٨. تثبت عينة البيانات في هذه العلاقة أن الخاصية ب لا تعتمد وظيفياً على الخاصية أ، لأن أ لا تحدد بمفردها ب (صفات من نفس قيمة أ لها قيم مختلفة من ب).

مثال (EXAMPLE)

A	B	C	D
X	U	X	Y
Y	X	Z	X
Z	Y	Y	Y
Y	Z	W	Z

شكل ٩-٨  
مثال العلاقة

## نموذج التطبيعي الثاني

## Second Normal Form

تكون العلاقة العلاقية في نموذج قياسي ثاني (2NF) إذا كانت خاصية كل مفتاح غير أساسي تعتمد وظيفياً على المفتاح الأساسي الكامل. يعني أنه لا توجد خاصية مفتاح غير أساسي تعتمد وظيفياً على جزء، لكن ليس كل أجزاء المفتاح الأساسي. ينشأ النموذج القياسي الثاني إذا توفر أي واحد من الشروط التالية:

١- يتكون المفتاح الأساسي من خاصية واحدة فقط (مثل خاصية الموظف - الرقم في علاقة الموظف ١).

٢- لا توجد خصائص مفتاح غير أساسي في العلاقة.

٣- كل خاصية مفتاح غير أساسي تعتمد وظيفياً على المجموعة الكاملة لخصائص المفتاح الأساسي.

الموظف ٢ (الشكل ٩-٦) هو مثال لعلاقة ليست في النموذج القياسي الثاني.

الصورة المختصرة لهذه العلاقة تكون كالآتي:

الموظف ٢ (رقم الموظف، الاسم، الإدارة، الراتب، الدورة، تاريخ الإكمال).

الاعتمادية الوظيفية لهذه العلاقة تكون كالآتي

(The Functional dependencies in this relation are the following)

رقم الموظف ← الاسم، الإدارة، الراتب، الدورة ← تاريخ - الإكمال.

المفتاح الأساسي لهذه العلاقة هو المركب رقم الموظف، الدورة. لذلك تعتمد خصائص المفتاح غير الأساسي وهي الاسم، الإدارة والراتب وظيفياً على رقم الموظف فقط وليس على الدورة. الموظف ٢ به تكرار وحشو مما يؤدي إلى مشاكل عند تحديث الجدول. لكي نحول علاقة ما إلى نموذج قياسي ثاني فأنت تفكك العلاقة إلى علاقات جديدة باستخدام الخصائص وهي ما تسمى بمحددات التي تحدد الخصائص الأخرى، المحددات هي المفاتيح الأساسية لهذه العلاقات. يتم تفكيك الموظف ٢ إلى العلاقتين التاليتين:

١- الموظف (رقم الموظف، الاسم، الإدارة، الراتب) هذه العلاقة تستوفي الشرط الأول النموذج القياسي الثاني (بيانات عينة موضحة بالشكل ٩-٥).

٢- الموظف الدورة (رقم الموظف، الدورة، تاريخ الإكمال): تلي هذه العلاقة الشرط الثالث لنموذج القياس الثاني (بيانات عينة تظهر في الشكل ٩-٧).

النموذج الطبيعي الثاني  
Second Normal Form  
(2NF)  
هو علاقة في شكل طبيعي  
ثاني إذا كان كل مفتاح ثانوي  
يعتمد كلية على المفتاح  
الأساسي.

## نموذج التطبيع القياسي الثالث

## Third Normal Form

تكون العلاقة من النموذج القياسي الثالث (NF 3) إذا كانت في نموذج قياسي ثاني ولا توجد اعتمادية وظيفية بين اثنين أو أكثر من خصائص المفتاح غير الأساسي (كذلك تسمى الاعتمادية الوظيفية بين خصائص المفتاح غير الأساسية بالاعتمادية الانتقالية، Transitive dependency) مثلاً تأمل العلاقة العلاقية المبيعات SALES (العميل - الرقم، العميل - الاسم، مسئول المبيعات، الإقليم) (عينة بيانات موضحة في الشكل ٩-٩ أ). توجد في علاقة المبيعات الاعتماديات الوظيفية التالية:

- ١- رقم العميل  $\leftarrow$  اسم العميل، مسئول المبيعات، الإقليم (رقم العميل هو المفتاح الأساسي).
  - ٢- مسئول المبيعات  $\leftarrow$  الإقليم (كل مسئول مبيعات يختص بإقليم واحد).
- لاحظ أن المبيعات تكون في نموذج قياسي ثاني لأن المفتاح الأساسي يتكون من خاصية واحدة (رقم العميل). مع ذلك يكون الإقليم معتمداً وظيفياً على مسئول المبيعات وأن مسئول المبيعات يعتمد وظيفياً على رقم العميل. ونتيجة ذلك توجد مشاكل صيانة بيانات في المبيعات.

- ١- لا يمكن إدخال مسئول مبيعات جديد للإقليم الشمالي حتى يتم تعيين عميل لذلك المسئول (لأن قيمة رقم العميل يجب توفرها لإدخال صف في الجدول).
  - ٢- إذا تم حذف العميل رقم ٦٨٣٧ من الجدول فإننا سوف نفقد معلومات مسئول المبيعات هيرانديس عين للإقليم الشرقي.
  - ٣- إذا تم إعادة تعييني مسئول (المبيعات) اسميث للإقليم الشرقي فإنه يجب تغيير عدة صفوف لتعكس تلك الحقيقة).
- يمكن تفادي هذه المشاكل بتحليل المبيعات إلى علاقيتين، يقومان على المحددين الموضحين في الجدول ٩-٩ (٣).

شكل ٩-٩  
إزالة الاعتماديات الوظيفية  
أ) علاقة ذات اعتمادية تنوعية  
ب) علاقة في 3NF

العميل	الاسم	الرقم	المسئول	الاسم	الرقم
٨٠٢٣	اسم	٨٠٢٣	اسم	٨٠٢٣	٨٠٢٣
٨١٣٧	اسم	٨١٣٧	اسم	٨١٣٧	٨١٣٧
٨٢٤٤	اسم	٨٢٤٤	اسم	٨٢٤٤	٨٢٤٤
٨٣٣٧	اسم	٨٣٣٧	اسم	٨٣٣٧	٨٣٣٧
٨٤٩٦	اسم	٨٤٩٦	اسم	٨٤٩٦	٨٤٩٦
٨٥١٨	اسم	٨٥١٨	اسم	٨٥١٨	٨٥١٨

المبيعات ٢:

العميل	الاسم	الرقم	المسئول	الاسم	الرقم
٨٠٢٣	اسم	٨٠٢٣	اسم	٨٠٢٣	٨٠٢٣
٨١٣٧	اسم	٨١٣٧	اسم	٨١٣٧	٨١٣٧
٨٢٤٤	اسم	٨٢٤٤	اسم	٨٢٤٤	٨٢٤٤
٨٣٣٧	اسم	٨٣٣٧	اسم	٨٣٣٧	٨٣٣٧
٨٤٩٦	اسم	٨٤٩٦	اسم	٨٤٩٦	٨٤٩٦
٨٥١٨	اسم	٨٥١٨	اسم	٨٥١٨	٨٥١٨

مسئول المبيعات:

العميل	الاسم	الرقم	المسئول	الاسم	الرقم
٨٠٢٣	اسم	٨٠٢٣	اسم	٨٠٢٣	٨٠٢٣
٨١٣٧	اسم	٨١٣٧	اسم	٨١٣٧	٨١٣٧
٨٢٤٤	اسم	٨٢٤٤	اسم	٨٢٤٤	٨٢٤٤
٨٣٣٧	اسم	٨٣٣٧	اسم	٨٣٣٧	٨٣٣٧
٨٤٩٦	اسم	٨٤٩٦	اسم	٨٤٩٦	٨٤٩٦
٨٥١٨	اسم	٨٥١٨	اسم	٨٥١٨	٨٥١٨

## هذه العلاقات كآلاتي:

المبيعات ١ (رقم العميل، اسم العميل، مسئول المبيعات).

مسئول (Supervisor) المبيعات (مسئول المبيعات، الإقليم).

لاحظ أن مسئول المبيعات هو المفتاح الأساسي في (Supervisor). يكون مسئول المبيعات أيضاً مفتاحاً خارجياً في المبيعات. المفتاح الخارجي هو خاصية تظهر كخاصية مفتاح غير أساسي في علاقة واحدة (مثل المبيعات) وكخاصية مفتاح أساسي (أو جزء من مفتاح أساسي) في علاقة أخرى يميز المفتاح الخارجي باستخدام خط تحتي مقطوع.

يجب أن يلبي المفتاح الخارجي الوحدة المرجعية (referential integrity) والذي يحدد أن قيمة خاصية ما في علاقة واحدة تعتمد على قيمة نفس الخاصية في علاقة أخرى. أذن في الشكل ٩-٩ (ب) فإن قيمة مسئول المبيعات في كل صف من جدول المبيعات تكون محددة فقط للقيم الحالية لمسئولي المبيعات في جدول مسئول المبيعات. الوحدة التمامية المرجعية هي واحدة من أهم مبادئ النموذج الارتباطي.

## تحويل مخططات الكينونة - العلاقة E-R إلى علاقات

## Transforming E-R Diagrams into Relations

يؤدي التطبيع إلى مجموعة من العلاقات العلاقية جيدة الإنشاء والتي تحتوي كل البيانات الواردة في مداخلات ومخرجات النظام الذي طور في تصميم الواجهة البشرية. نسبة لأن هذه المتطلبات للمعلومات قد لا تمثل كل احتياجات المعلومات المستقبلية، فيعتبر المخطط E-R الذي طورته في تصميم البيانات التصوري هو مصدر آخر للنظرة الفاحصة في متطلبات البيانات الممكنة لنظام تطبيق جديد. من أجل مقارنة نموذج البيانات التصوري والعلاقات المطبوعة حتى الآن، فيجب تحويل المخطط E-R إلى علاقات ارتباطية مطبوعة ومن ثم دمج كل العلاقات العلاقية إلى مجموعة واحدة نهائية موحدة للعلاقات العلاقية إلى مجموعة واحدة نهائية موحدة للعلاقات العلاقية، يمكن تحقيقه وفق أربعة خطوات:

- ١- تمثيل الكينونات: يصبح كل نمط فئة في المخطط E-R علاقة ارتباطية. يصبح محدد نمط الكينونة مفتاح أساسي للعلاقة العلاقية. وتصبح الخصائص الأخرى لنمط الكينونة خصائص المفتاح غير الأساسي للعلاقة العلاقية.
- ٢- تمثيل العلاقات: يجب أن تمثل كل علاقة في مخطط E-R في تصميم قاعدة بيانات ارتباطي. يعتمد كيفية تمثيل العلاقة على طبيعتها. مثلاً، في بعض الحالات يتم تمثيل العلاقة بجعل المفتاح الأساسي لأحدى العلاقات مفتاحاً خارجياً لعلاقة أخرى. وفي الحالات الأخرى ننشئ علاقة ارتباطية منفصلة لتمثيل علاقة ما.

## المفتاح الخارجي

## Foreign key

هو خاصية تظهر كمفتاح غير أساسي في علاقة واحدة ومفتاح أساسي لجزء من المفتاح الأساسي في علاقة أخرى.

## الوحدة المرجعية

## Referential Integrity

هي اعتماد قيمة خاصية على قيمة الخاصية نفسها في علاقة أخرى.

٣- تطبيع العلاقات العنقودية: قد يكون للعلاقات العنقودية المنشأة في الخطوات ١ و ٢ حشو غير ضروري. لذلك توجد الحاجة إلى تطبيع هذه العلاقات العنقودية لتجعلها جيدة الإنشاء.

٤- دمج العلاقات العنقودية: إلى هنا وفي تصميم قاعدة البيانات فقد أنشأنا علاقات ارتباطية عديدة من كل من التطبيع من أسفل إلى أعلى من مخططات E-R إلى مجموعات من العلاقات العنقودية. قد توجد علاقات حشوية عبر هذه المجموعات المختلفة من العلاقات (اثنتين أو أكثر من العلاقات التي تصف نفس نمط الكيئونة).

تمثيل الكيئونات

Represent Entities

يتم تحويل كل نمط فئة نظامي في مخطط E-R إلى علاقة ارتباطية. يصبح محدد نمط الكيئونة المفتاح الأساسي للعلاقة العنقودية التبادلية. تصبح كل خاصية غير مفتاحية لنمط الكيئونة خاصية غير مفتاحية للعلاقة العنقودية. يجب المراجعة من أجل التأكد من أن المفاتيح الأساسي يلي أحد الخاصيتين التاليتين:

١- يجب أن تحدد قيمة كل مفتاح فردياً كل صف في العلاقة العنقودية.

٢- يجب أن يكون المفتاح / الدليل غير مكرر أي أنه لا يمكن حذف خاصية في المفتاح دون أن تتلف تحديدها الفريد. قد يكون لبعض الكيئونات مفاتيخ تشمل المفاتيخ الأساسية للوحدات الأخرى. مثلاً، (Employee Dependent) موظف تابع قد يكون له اسم لكل تابع، لكن، لكي تشكل المفتاح الأساسي لهذه الكيئونة فيجب أن تضمن خاصية رقم الموظف من فئة الموظف المرتبطة.

مثل هذه العلاقة التي يعتمد مفتاحها الأساسي على المفتاح الأساسي لفئة أخرى تسمى الكيئونة الضعيفة (Weak entity). يعتبر تمثيل الكيئونة كعلاقة ارتباطية واضحاً. يوضح الشكل ٩-١٠ (أ) نمط فئة العميل لشركة PVF. يتم تمثيل علاقة طريقة البحث:

اكتب أكثر من كلمة ثم ظلل الكلمات ثم اضغط مفتاح ctrl + Q.

إذا اردت البحث عن آخر كلمة قبل المؤشر اضغط ctrl+Q بدون تظليل.

إذا كانت نتيجة البحث واحد فإن الآية تكتب مباشرة.

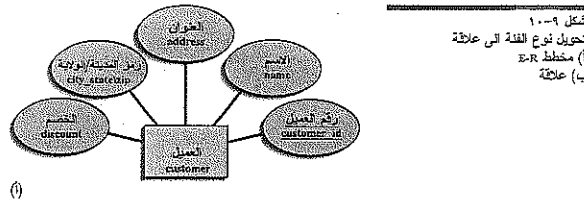
إذا كانت نتيجة البحث أكثر من واحد فإن البرنامج يعرض الآيات للإختيار منها.

يمكنك كتابة أكثر من آية في الخيار المخصص لذلك في البرنامج.

العميل التبادلية كالتالي:

العميل (رقم العميل، الاسم، العنوان، رمز الولاية/ المدينة، الخصم).

في هذا التمثيل بالرموز يتم تحويل اسم نمط الكيئونة إلى اسم علاقة ارتباطية. يتم وضع محدد نمط الكيئونة في أول القائمة ويوضح تحته خط. كل الخصائص غير المفتاحية يتم ذكرها بعد المفتاح الأساسي. يتم توضيح هذه العلاقة كجدول مع عينة بيانات في الشكل ٩-١٠ (ب).



شكل ٩-١٠  
تحويل نوع الفئة إلى علاقة  
(أ) مخطط E-R  
(ب) علاقة

رقم العميل	الاسم	العنوان	رمز الولاية/ المدينة	الخصم
١٢٣٤	تصميمات معاصرة	١٢٣ شارع نوك	١٨٠ هوليود	٢٠٪
٦٧٨٩	CASUAL - CORNER	١٨٠ هوليود	١٨٠ هوليود	٢٠٪

(ب)

تمثيل العلاقات

Represent Relationships

يعتمد إجراء تمثيل العلاقات على كل من درجة العلاقة - فردية، ثنائية، ثلاثية - وقوة العلاقة.

العلاقات الثنائية: ١ : ١ و N : ١

Binary 1:1 and 1:N Relationships

يتم تمثيل العلاقة الثنائية واحد - إلى - كثير (N : ١) في مخطط E-R بإضافة خاصية مفتاح أساسي (أو خصائص) للفئة على جانب واحد من العلاقة كمفتاح خارجي في العلاقة التي تكون على الجوانب الكثيرة للعلاقة. الشكل ٩-١١ (أ) هو مثال لهذه القاعدة يوضح علاقة الأماكن (١ : N) التي تربط العميل والطلب في شركة PVF. تم تكوين علاقيتين، العميل والطلب من أنماط الكيئونة على التوالي. (انظر الشكل ٩-١١ (ب)). العلاقة رقم العميل والتي هي المفتاح الأساسي للعميل (على جانب واحد من العلاقة) تضاف كمفتاح خارجي إلى الطلب (على جوانب كثيرة من العلاقة).

ثم ذكر حالة خاصة تحت هذه القاعدة في القسم السابق. إذا احتاجت الكيئونة على جوانب كثيرة مفتاح الكيئونة على جانب واحد كجزء من مفتاحها الأساسي (ما يسمى الكيئونة الضعيفة)، فإن هذه الخاصية لا تضاف على أساس أنها غير مفتاحية لكنها كجزء من المفتاح الأساسي.

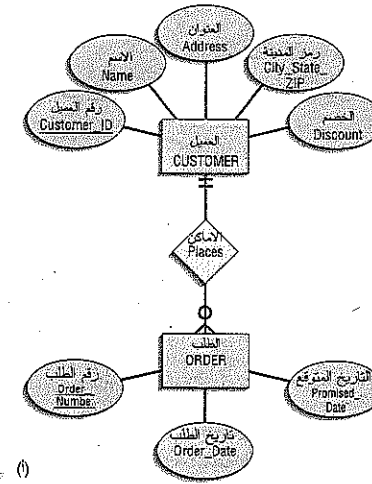
بالنسبة للعلاقة الثنائية أو الفردية واحد - لواحد (١ : ١) بين الفئتين أ و ب (بالنسبة للعلاقة الأحادية، أ و ب ستكون نفس نمط الكيئونة، يمكن تمثيل العلاقة بأي من الخيارات الآتية:

١- إضافة المفتاح الأساسي لـ أ كمفتاح خارجي لـ ب.

٢- إضافة مفتاح ب الأساسي كمفتاح خارجي لـ أ.

٣- كل مما ذكر بعاليه.

شكل ١١-٩  
تمثيل العلاقة N:1



رقم العميل	الاسم	العنوان	رقم المدينة / الدولة	الخصم
١٢٧٣	تصميمات معاصرة	١٢٣ في روك	أوسطن	٥ / ٥
١٢٩٠	CASUAL CORNER	١٨ هوريز	بولينج تون ٤٥٨٢١	٢ / ٢

رقم الطلب	تاريخ الطلب	التاريخ المتوقع	رقم العميل
٥٧١٩٠	٢/٢٨	٢/٢٨	١٢٩٠
١٢٧٢٥	٢/١٧	٤/١	١٢٧٣
٨٠١٤٩	٢/١٤	٢/٢٤	١٢٩٠

(ب)

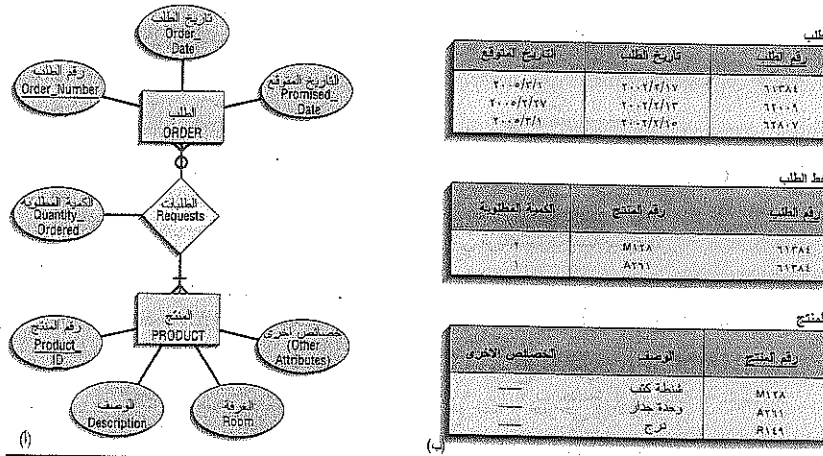
العلاقات الثنائية وعالية - الدرجة

Binary N:N and Higher-Degree M:N Relationships

افترض وجود علاقة ثنائية كثيرة - لكثيرة (N : N) (أو فئة ترابطية) بين نمطين فئة أ و ب. لمثل هذه العلاقة تنشئ علاقة منفصلة ج. المفتاح الأساسي لهذه العلاقة يكون مفتاح مركب يتكون من المفتاح الأساسي لكل واحدة من الفئتين في العلاقة. يتم تضمين كل الخصائص الغير مفتاحية المرتبطة بالعلاقة N : N في العلاقة ج.

الشكل ١٢-٩ (أ) هو مثال لهذه القاعدة، يوضح علاقة الطلبات (N:N) بين أنماط فئة الطلب والمنتج لشركة PVF. يوضح الشكل ١٢-٩ (ب) العلاقات الثلاثة (الطلب، خط الطلب والمنتج) هذا يتم الحصول عليه من أنماط الكينونة وعلاقة الطلبات. يتم إنشاء علاقة (تسمى خط الطلب في الشكل ١٢-٩ (ب) لعلاقة الطلبات. يكون

المفتاح الأساسي لخط الطلب مجموعة (الطلب، الرقم، رقم المنتج)، واللذان هما المفتاحين الأساسية على التوالي للطلب والمنتج. أيضاً تظهر في خط الطلب الخاصية غير المفتاحية الكمية - المطلوبة.



شكل ١٢-٩  
تمثيل العلاقة M:N  
E-R مخطط (أ)  
علاقات (ب)

أحياناً تتطلب العلاقة المتكونة من علاقة M:N مفتاحاً أساسياً يشمل أكثر من المفتاحين الأساسية فقط من العلاقتين المرتبطتين.

مثلاً أدرس الحالة الآتية:

في هذه الحالة يجب أن يكون التاريخ جزءاً من المفتاح لعلاقة الشحن ليميز بمفرده كل صف من جدول الشحن كالآتي:

الشحن (رقم العميل، رقم البائع، التاريخ، الكمية) إذا كان لكل شحن مفتاح غير إعلامي منفصل، لنقل رقم الشحنة، إذن يصبح التاريخ غير مفتاحي وتصبح علاقات رقم العميل، رقم البائع، التاريخ، الكمية مفتاح خارجي كالآتي:

الشحن (رقم العميل، رقم البائع، التاريخ، الكمية) إذا كان لكل شحن مفتاح غير إعلامي منفصل، لنقل رقم الشحنة، إذن يصبح التاريخ غير مفتاحي وتصبح علاقات رقم العميل، رقم البائع، التاريخ، الكمية مفتاح خارجي كالآتي: الشحن (رقم الشحن، رقم العميل، رقم البائع، التاريخ، الكمية).

في بعض الأحيان قد توجد علاقة بين ثلاثة فئات أو أكثر. في مثل هذه الحالات تنشئ علاقة منفصلة يكون لها كمفتاح أساسي مركب المفاتيح الأساسية لكل واحدة من الكيانات المشاركة (زائداً أي عناصر إضافية مفتاحية). هذه القاعدة هي تعميم بسيط لقاعدة العلاقة الثنائية  $M:N$ .

#### العلاقات الأحادية

##### Unary Relationships

هي عبارة عن العلاقة بين حالات نمط فئة واحدة والتي هي أيضاً تسمى علاقات متكررة (Recursive relationships).

يوضح الشكل ٩-١٣ (ب) علاقة كثيرة - كثيرة والتي تربط بنود معينة بينودها المكونة. تسمى هذه العلاقة إنشاء فاتورة - المواد.

للعلاقة الأحادية  $1:N$  فإن نمط الكيونة (مثل الموظف) يتم تصميمه كعلاقة يكون المفتاح الأساسي لتلك العلاقة مثل الذي لنمط الكيونة. ثم يضاف مفتاح خارجي للعلاقة التي تشير إلى قيم المفتاح الأساسي. المفتاح الخارجي المتكرر هو مفتاح خارجي في علاقة تشير إلى قيم المفتاح الأساسي التي لنفس العلاقة أيضاً يمكن أن يتم تمثيل العلاقة في الشكل ٩-١٣ (أ) كالآتي:

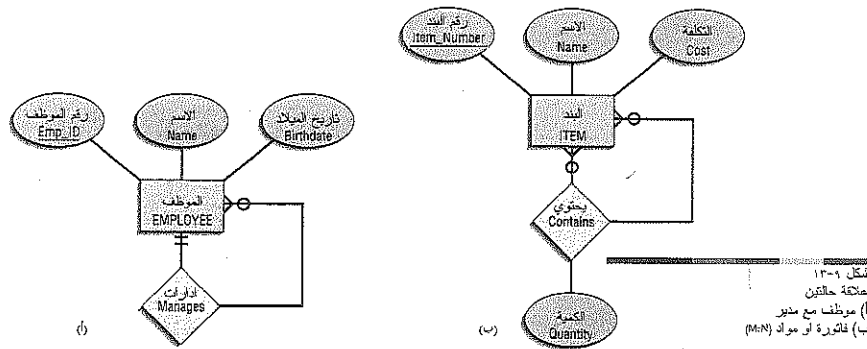
الموظف (رقم الموظف، الاسم، تاريخ الميلاد، رقم المدير) في هذه العلاقة يكون رقم المدير مفتاح خارجي متكرر ويأخذ قيمته من نفس مجموعة أرقام تعريف العمال مثل رقم الموظف.

بالنسبة للعلاقة الأحادية  $M:N$  يتم عمل نموذج لنوع الكيونة كعلاقة واحدة. ثم تنشئ علاقة منفصلة لتمثيل العلاقة  $M:N$ . يكون المفتاح الأساسي لهذه العلاقة الجديدة مفتاح مركب يتكون من خاصيتين (التي ليس من الضروري أن يكون لها نفس الاسم) واللتان تأخذان قيمتهما من نفس المفتاح الأساسي.

أي خاصية مرتبطة بالعلاقة (مثلاً الكمية في الشكل ٩-١٣ (ب)) تكون مضمنة كخاصية غير مفتاحية في هذه العلاقة الجديدة. يمكن التعبير عن نتيجة الشكل ٩-١٣ (ب) كالآتي:

البند (البند، العدد، التكلفة).

البند - الفاتورة (البند - العدد، المكون - العدد، الكمية).



#### ملخص تحويل مخططات E-R إلى علاقات

##### Summary of Transforming E-R Diagrams to Relations

لقد تم شرح كيفية تحويل مخططات E-R إلى علاقات. يورد الجدول ٩-١ القواعد التي تم نقاشها في هذا القسم لتحويل مخططات الكيونة - العلاقة إلى علاقات مكافئة. بعد هذا التحويل تأكد من العلاقات الناتجة لتحديدتها في النموذج القياسي الثالث وإذا كان ضرورياً قم بالتطبيق كما تم شرحه آنفاً في هذا الفصل.

جدول ٩-١. مخطط E-R إلى تحول ترابطي.

تكوين E-R	التمثيل الترابطي
تنظيم الكيونة	عمل علاقة بالمفتاح الأساسي والخصائص غير المفتاحية عمل علاقة بالمفتاح الأساسي المركب (الذي يشمل المفتاح الأساسي للفئة الذي تعتمد عليه هذه الكيونة الضعيفة) والخصائص غير المفتاحية.
العلاقة الثنائية أو الأحادية ١:١	ضع المفتاح الأساسي لأي فئة في العلاقة للفئة الأخرى أو عمل ذلك للثنتين معاً ضع المفتاح الأساسي للفئة على جانب واحد من العلاقة كمفتاح خارجي في علاقة الكيونة على الجانب الكثير.
العلاقة أو الكيونة الرابطة M:N	عمل علاقة ذات مفتاح أساسي مركب وذلك باستخدام المفاتيح الأساسية للفئات المترابطة، إضافة لأي خصائص غير مفتاحية للعلاقة أو الكيونة الترابطية.
العلاقة أو الكيونة الرابطة M:N مع مفاتيح إضافية	عمل علاقة ذات مفتاح أساسي مركب باستخدام المفاتيح الأساسية للفئات المترابطة وخصائص مفتاح أساسي إضافية ترتبط بالعلاقة أو الكيونة الترابطية، إضافة إلى أي خصائص غير مفتاحية للعلاقة أو الكيونة الترابطية.
العلاقة أو الكيونة الرابطة M:N مع مفتاحها الخاص	عمل علاقة ذات مفتاح أساسي. مرتبط بالعلاقة أو الكيونة الترابطية، إضافة إلى أي خصائص غير مفتاحية للعلاقة أو الكيونة الترابطية ومفاتيح أساسية للفئات ذات العلاقة.

### دمج العلاقات Merging Relations

قد تم عمل العلاقات المطبوعة كجزء لنموذج قاعدة البيانات المنطقي من عدد منفصل من مخططات E-R وواجهات المستخدم العديدة. بعض العلاقة تكون ذات حشو - قد تشير إلى نفس الكيّنونات. إذا كان كذلك فيجب أن تدمج هذا الروابط لإزالة الحشو. هذا القسم يشرح دمج العلاقات أو تكامل الرؤية، التي هي آخر خطوة في تصميم قاعدة البيانات المنطقي وسابقة للملف المادي وتصميم قاعدة البيانات.

### مثال لدمج العلاقات An Example of Merging Relations

افترض أن تصميم واجهة مستخدم أو تحويل مخطط E-R يؤدي إلى العلاقة 3NF الآتية:

الموظف ١ (رقم الموظف، الاسم، العنوان، الهاتف) قد يؤدي تصميم واجهة مستخدم أخرى إلى العلاقة التالية:

الموظف ٢ (رقم الموظف، الاسم، العنوان، الرقم الوظيفي عدد السنوات). نسبة لأن هاتين العلاقتين لهما نفس المفتاح الأساسي رقم الموظف ولأنها تصف نفس الكيّنونة فيجب دمجها في علاقة واحدة. نتيجة دمج العلاقات ستكون النتيجة الآتية:

الموظف (رقم الموظف، الاسم، العنوان، التلفون، الرقم الوظيفي، عدد السنوات). لاحظ أن الخاصية التي تظهر في كل من العلاقتين (مثل الاسم في هذا المثال) أنها تظهر مرة واحدة فقط في العلاقة المدمجة.

### مشاكل اندماج الرؤية

### View Integration Problems

عندما توحد العلاقات يجب أن تفهم معنى البيانات ويجب أن تكون مستعداً لحل أي مشاكل قد تحدث في العملية. في هذا القسم تناقش ونوضح ثلاثة مشاكل تحدث في تكامل الرؤية: المرادفات - المتجانسات والاعتباديات بين غير المفتاحية.

### المرادفات

### Synonyms

في بعض الحالات قد يكون لاثنتين أو أكثر من الخصائص أسماء مختلفة لكن لها نفس المعنى عندما تصف نفس خاصية الكيّنونة. تسمى مثل هذه الخصائص بالمرادفات. مثلاً الموظف - الهوية ورقم الموظف قد يكونان مرادفان. عند دمج العلاقات التي تحتوي مرادفات

### المرادفات

### Synonyms

اسمين مختلفين يستخدمان لنفس الخاصية.

يجب أن تحصل على موافقة المستخدمين على اسم واحد معياري للخاصية وإزالة المرادفة الأخرى. البديل الآخر هو اختيار اسم ثالث ليحل محل المرادفات. مثلاً، أدرس العلاقة الآتية:

الطالب ١ (رقم الطالب، الاسم).

الطالب ٢ (رقم القبول، الاسم، العنوان).

في هذه الحالة يدرك المحلل أن كل من الموظف - الرقم ورقم العضوية هما مرادفان لرقم الضمان الاجتماعي للشخص وأنها خصائص متطابقة.

حل واحد ممكن هو معايير أحد أسمى الخاصية مثل رقم الموظف. خيار آخر هو استخدام اسم خاصية جديد مثل رقم الضمان الاجتماعي SSN يحل محل كل من المرادفتين. بهذه الطريقة يمكن أن يؤدي دمج العلاقتين إلى:

الطالب (SSN، الاسم، العنوان).

### المتجانسات

### Homonyms

في الحالات الأخرى يسمى اسم الخاصة الواحد بالمتجانس وهي أن يكون للخاصية الواحدة أكثر من معنى. مثلاً، الكلمة حساب قد تشير إلى حساب البنك، حساب توفير، حساب ملف أو أي نوع آخر من الحسابات لذلك تشير الكلمة حساب إلى بيانات مختلفة حسب الاستخدام يجب البحث عن المتجانسات عند عملية دمج العلاقات. أدرس المثال التالي:

الطالب ١ (رقم الطالب، الاسم، العنوان).

الطالب ٢ (رقم الطالب، الاسم، رقم الهاتف، العنوان).

في المناقشات مع المستخدمين فقد يكتشف محلل النظم أن الخاصية العنوان تشير إلى العنوان الجامعي للطالب. بينما الطالب له نفس الخاصية وتشير إلى عنوان المنزل. كل هذا التناقض فقد نحتاج إلى عمل أسماء خاصة جديدة فتصبح العلاقة المدمجة.

الطالب (رقم الطالب، الاسم، الهاتف، العنوان بالجامعة، العنوان الدائم).

### الاعتباديات بين الخصائص غير المفتاحية

### Dependencies between Nonkeys

عند دمج علاقتين 3NF لتكوين علاقة واحدة، فقد تحدث الاعتباديات بين الخصائص غير المفتاحية. مثلاً أدرس العلاقتين الآتيتين:

الطالب ١ (رقم الطالب، التخصص).

الطالب ٢ (رقم الطالب، المستشار).

نسبة لأن الطالب ١ والطالب ٢ لهما نفس المفتاح الأساسي فيمكن دمج العلاقتين في العلاقة الآتية:

الطالب (رقم الطالب، التخصص، المستشار). مع ذلك افترض أن كل تخصص له مستشار واحد. في هذه الحالة يكون المستشار يعتمد وظيفياً على التخصص:

التخصص ← المستشار.

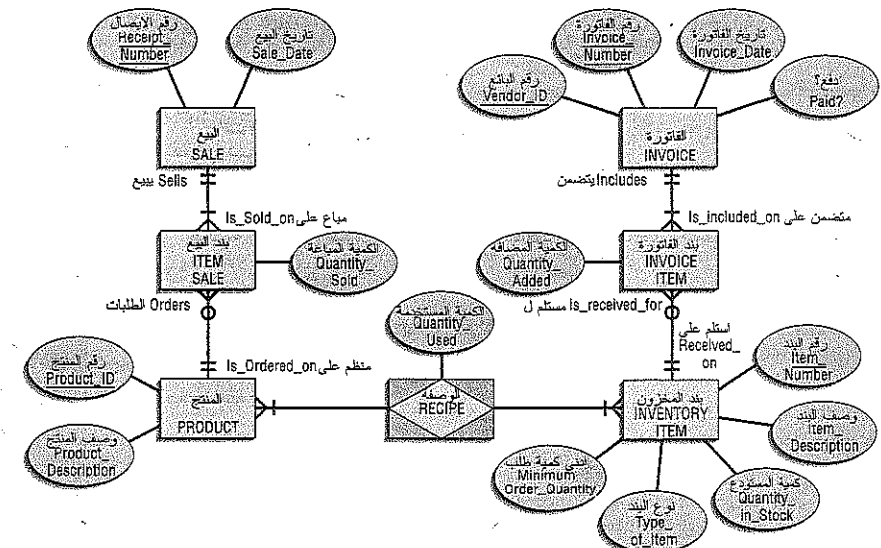
إذا حدثت الاعتمادية السابقة فإن الطالب يكون في 2NF وليس في 3NF، لأنها تحتوي على اعتمادية وظيفية بين الخصائص غير المفتاحية. يمكن أن يكون المحلل علاقات وذلك بعمل علاقاتين بالتخصص كمفتاح خارجي في الطالب:

الطالب (رقم الطالب، التخصص).

مستشار التخصص (التخصص، المستشار).

### تصميم قاعدة بيانات منطقي لـ Hoosier Burger Logical Database Design for Hoosier Burger

لقد طورنا في الفصل السادس مخطط E-R لنظام رقابة المخزون الجديد لهوزير بيرجر (الشكل ٩-١٤) هو إعادة للمخطط من الفصل السادس).



شكل ٩-١٤  
مخطط E-R لنظام رقابة المخزون لهوزير بيرجر

في هذا القسم سنوضح كيفية تحويل نموذج E-R إلى علاقات مطبوعة وكيفية تطبيع ومن ثم دمج العلاقات لتقرير جديد مع علاقات من نموذج E-R. في هذا النموذج توجد أربعة فئات مستقلة عن الكيانات الأخرى: المبيعات (Sale)، المنتج (Product)، الفاتورة (Invoice) وبند المخزون (Item Inventory). بالإشارة إلى الخصائص الموضحة في الشكل ٩-١٤ يمكننا تمثيل هذه الكيانات في العلاقات الأربعة الآتية:

• المبيعات (رقم الفاتورة، تاريخ البيع). الفاتورة (رقم البائع، رقم الفاتورة، تاريخ الفاتورة، دفعت؟).

بند المخزون (رقم البند، وصف البند، الكمية في المخزون - الحد الأدنى. كمية الطلب، نوع البند).

لكل من فئات بند المبيعات وبند الفاتورة وكذلك الوحدة العلاقية للوصف مفتاح أساس مركب مأخوذ من الكيانات ذات العلاقة بها، لهذا يمكننا تمثيل هذه الكيانات الثلاثة في العلاقات الثلاثة الآتية:

بيع البند (رقم الإيصال، رقم المنتج، الكمية المباعة). الفاتورة (رقم البائع، رقم الفاتورة، رقم البند، الكمية المضافة) الوصفة (رقم المنتج، رقم البند، الكمية المستخدمة) نسبة لعدم وجود علاقة كثيرة - لعلاقات كثيرة، علاقة - لعلاقة أو علاقات أحادية فقد مثلنا الآن كل الكيانات والعلاقات من نموذج E-R. كذلك كل واحدة من العلاقات السابقة في 3NF لأن كل الخصائص بسيطة، ولأن كل الخصائص غير المفتاحية تعتمد بالكامل على المفتاح الشامل، ولأنه لا توجد اعتماديات بين الخصائص غير المفتاحية في علاقات الفاتورة وبند المخزون.

تحميل التقرير الشهري للبائع  
الشهر: XXXXXX  
monthly of vendor lead report

الرقم number	الاسم name	نوع البند type of item	الكمية الكلية المباعة total quantity added
V1	V1name	aaa	nnn1
		bbb	nnn2
V2	V2name	ccc	nnn3
		bbb	nnn4
		mmm	nnn5
x			
x			
x			

شكل ٩-١٥  
تقرير البائع الشهري لهوزير بيرجر

افترض الآن أن بوب ميلامكامب أراد تقرير إضافي غير معروف من قبل للمحلل الذي صمم نظام رقابة المخزون لهوزير بيرجر. تظهر في الشكل ٩-١٥ صورة مبسطة لهذا التقرير الجديد، يوضح حجم المشتريات من كل بائع حسب نوع البند في شهر محدد. في هذا التقرير قد يظهر نفس النوع للبند مرات كثيرة إذا كان بائعون متعددون يورودون نفس نوع البند.

يحتوي هذا التقرير العديد من العلاقات المعروفة للمحلل وتشمل:

الفاتورة (رقم البائع، رقم الفاتورة، تاريخ الفاتورة): المفاتيح الأساسية والتاريخ هما ضروريان لاختيار الفواتير في شهر محدد للتقرير.

بند المخزون (رقم البند، نوع البند): مفتاح أساسي وغير مفتاحية في التقرير.



تكون العلاقات المطبّعة لقاعدة البيانات هذه كالآتي:

- المبيعات (رقم الايصال، تاريخ البيع).
- المنتج (رقم المنتج، وصف المنتج).
- الفاتورة (رقم البائع، رقم الفاتورة، تاريخ الفاتورة، دفعت؟).
- بند المخزون (رقم البند، وصف البند، الكمية في المخزن، كمية الطلب الأدنى، نوع البند).
- بيع البند (رقم الايصال، رقم المنتج، الكمية المباعة).
- بند الفاتورة (رقم البائع، رقم الفاتورة، رقم البند، الكمية المضافة).
- الوصفة (رقم المنتج، رقم البند، الكمية المستخدمة).
- البائع (رقم البائع، اسم البائع).

#### تصميم الملف المادي وقاعدة البيانات Physical File and Database Design

يتطلب تصميم الملف المادي وقاعدة البيانات معلومات معينة التي يجب أن تكون جمعت وانتجت أثناء ما قبل مراحل SDLC. هذه المعلومات تشمل:

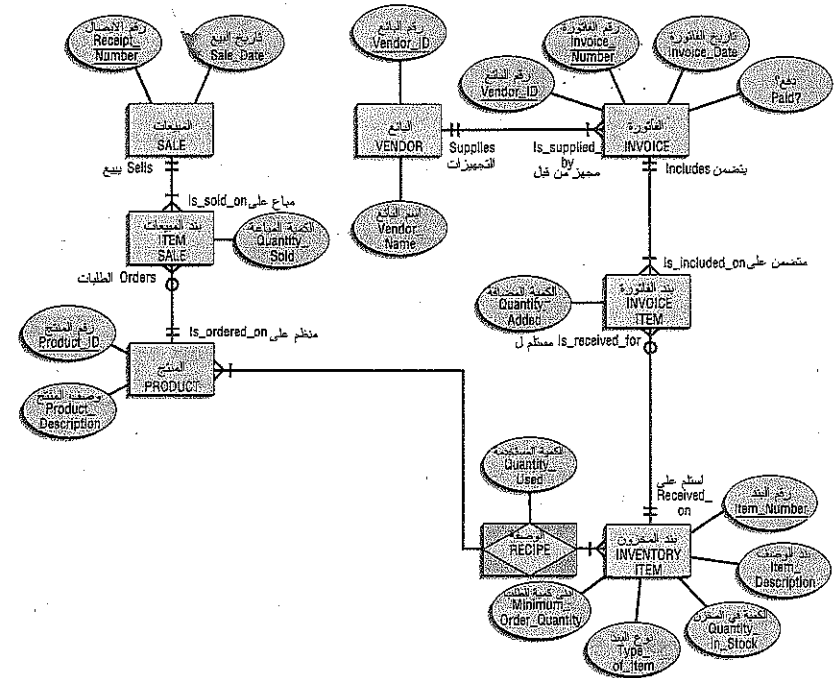
- علاقات مطبّعة وتشمل تقديرات الحجم.
- تعريفات كل خاصية.
- وصف أين ومتى استخدمت البيانات وأدخلت واسترجعت وحذفت وتشمل التكرارات.
- توقعات أو شروط لزمّن الاستجابة وتكاملية البيانات.
- وصف التقنيات المستخدمة في تنفيذ الملفات وقاعدة البيانات بحيث يعرف مدى القرارات والاختيارات المطلوبة.

طبعاً العلاقات المطبّعة هي ناتجة عن تصميم قاعدة بيانات منطقي. قد تكون الإحصاءات الخاصة بعدد الصفوف في كل جدول وكذلك المعلومات الأخرى الواردة أعلاه، جمعت أثناء تحديد المتطلبات في تحليل النظم. إذا لم يكن كذلك، فإن هذه البنود يحتاج إلى اكتشافها من أجل مواصلة تصميم قاعدة البيانات. نحن نأخذ نظرية من أسفل إلى أعلى لمراجعة الملف المادي وتصميم قاعدة البيانات، لذلك نبدأ مرحلة التصميم المادي بتناول تصميم الحقول المادية لكل خاصية في نموذج البيانات المنطقي.

بند الفاتورة (رقم البائع، رقم الفاتورة، رقم البند، الكمية المضافة):

المفاتيح الأساسية وبنود الكمية الخام المدرجة بالفاتورة التي تكون مجموعاً فرعياً بواسطة البائع ونوع البند في هذا التقرير. بالإضافة إلى ذلك يشمل التقرير خاصية جديدة وهي اسم البائع. بعد الفحص حدد المحلل أن رقم البائع اسم البائع. نسبة لأن المفتاح الأساسي الشامل لعلاقة الفاتورة هو رقم البائع ورقم الفاتورة، إذا كان اسم البائع جزءاً من علاقة الفاتورة فإن هذه العلاقة تعتبر خرقاً لقاعدة 3NF. لذلك يجب إنشاء علاقة بائع جديدة كالآتي:

البائع (رقم البائع، اسم البائع). الآن ليست رقم البائع هي جزء فقط للمفتاح الأساسي للفاتورة. بل أيضاً هي مفتاح خارجي يعزز علاقة البائع. وبذلك يجب أن توجد علاقة واحدة - لعلاقات كثيرة من البائع إلى الفاتورة. يحدد محلل النظم أن الفاتورة يجب أن تأتي من البائع ولا توجد حاجة لحفظ معلومات حول البائع مالم يصدر البائع فواتير لوزير بيرجر. من الضروري وجود مخطط E-R محدث يعكس هذه التطورات للبيانات الجديدة في تقرير تحميل البائع الشهري، يظهر في الشكل ٩-١٦.



## تصميم الحقول

## Designing Fields

الحقل هو أصغر وجده من بيانات التنجيز التي يتم التعرف عليها بواسطة برمجيات النظام، مثل لغة البرمجة أو نظام إدارة قاعدة البيانات. قد يتم تمثيل الخاصية الواحدة من نموذج قاعدة البيانات المنطقي بعدة حقول. مثلاً: خاصية اسم الطالب في علاقة الطالب المطبوعة قد يتم تمثيلها بثلاثة حقول: الاسم الأخير، الاسم الأول والاسم الأوسط. يتطلب كل حقل تعريف منفصل عند يتم تنفيذ تطبيق النظام. عموماً، ستمثل كل خاصية من كل علاقة مطبوعة كحقل واحد أو حقول كثيرة. القرار الأساسي الذي يجب أن تتخذه في تحديد كل حقل يخص نوع البيانات (أو النوع المخزن) المستخدمة لتمثيل الحقل وتحكمات وحدة البيانات للحقل.

## اختيار أنواع البيانات

## Choosing Data Types

نوع البيانات هو نظام وضع الشفرة يتم التعرف عليه بواسطة برمجيات النظام لتمثيل البيانات التنظيمية. يعتبر نمط الأرقام الثنائي لنظام وضع الشفرة غير مهم لك. لكن تعتبر المساحة في تخزين البيانات والسرعة المطلوبة للوصول للبيانات ضرورية في تصميم الملف المادي وقاعدة البيانات. يتحدد الملف المحدد أو برامج إدارة قاعدة البيانات التي تستخدمها في نظامك أي الاختيارات متوفرة لك مثل الجدول ٩-٢ يوضح أنواع المعلومات المتوفرة في (Microsoft Access). يوازن اختيار نوع البيانات أربعة أهداف والتي ستراوح درجة أهميتها حسب التنجيز.

١- تقليل مساحة التخزين.

٢- تمثل كل القيم المحتملة للحقل.

٣- تحسن من تكاملية البيانات للحقل.

٤- مساندة معالجات البيانات المطلوبة في الحقل.

إذا أردت اختيار نوع بيانات للحقل لتقليل المساحة وتمثيل كل قيمة قانونية ممكنة للخاصية العلاقية وتسمح للبيانات عند الضرورة من معالجتها، بالإضافة إلى فرصة لنمو الأعمال. أكثر من ذلك فإن نوع بيانات الرقم سيحد من دخول المستخدمين من الدخول إلى القيم غير الصحيحة (النص)، لكنها تسمح بالأرقام السالبة (إذا كانت هذه مشكلة قد يتطلب الأمر شفرة تطبيق أو تعميم صورة لحصر القيم إلى الأرقام الموجبة) كن

الحقل

Field

هو أصغر وحدة لبيانات

طلب محدد بنظام

البرمجيات.

نوع البيانات

Data type

هو نظام تدوين بواسطة

البرمجيات لتمثيل البيانات

التنظيمية.

حريصاً الآن) نوع البيانات يجب أن يكون مناسباً لحياة التنجيز، وإلا سيتطلب الأمر الصيانة. اختر أنواع البيانات للاحتياجات المستقبلية حسب توقعات النمو. كذلك اهتم بأنه يمكن عمل حساب التاريخ بحيث يمكن طرح التواريخ أو الفترات الزمنية يمكن إضافتها أو طرحها من التاريخ. قد تتوفر العديد من قدرات أنواع البيانات مع بعض تقنيات قاعدة البيانات. سنناقش فيما يلي أكثر هذه السمات انتشاراً حساب الحقول والتشفير وطرق الاختزال.

جدول ٩-٢. أنواع بيانات Microsoft Access 2003.

نوع البيانات	الوصف
النص	النص أو مجموعة النصوص والأرقام مثل الأرقام التي لا تتطلب حساب مثل أرقام الهاتف. يحدد طول محدد مع رقم أقصى من الحروف قدره ٢٥٥. مطلوب تخزين قدره بايت لكل حرف استخدم.
المذكورة	طول النص (إلى ٢٥٥٣٦ حرفاً) أو مجموعات من النص والأرقام. مطلوب تخزين قدره بايت لكل حرف استخدم.
العدد	البيانات العددية التي تستخدم في الحسابات الرياضية. مساحة تخزين قدرها ١، ٢، ٤، ٨ بايت، اعتماداً على الطول المحدد للرقم.
التاريخ/ الزمن	قيم التاريخ والزمن للسنوات من ١٠٠ إلى ٩٩٩٩ مساحة تخزين قدرها ٨ بايت.
العملة	قيم العملة والبيانات العددية في الحسابات الرياضية وتشمل بيانات ذات خانات أربع تظهر ١٥ نقطة على اليسار و ٤ نقاط على اليمين مطلوب مساحة تخزين ٨ بايت.
الرقم الذاتي	هو رقم تسلسلي وحيد أو رقم عشوائي يحدده Microsoft Access كلما تمت إضافة جديدة المطلوبة هي ٤ بايت. هي مادة (مثل اللوحة الجدولية لـ Microsoft Access، مستندات Microsoft، الأشكال الأصوات أو البيانات الثنائية الأخرى، مرتبطة أو مضمنة في جدول Microsoft Access يمكن التخزين حتى ١ جيجابايت.
نعم / لا	هي قيم نعم ولا والحقول التي تحتوي فقط أحد قمتين (نعم/ لا، صحيح / خطأ، on/off. مطلوب مساحة تخزين ١ بايت.
Huperlink	نص أو مجموعات نص وأرقام مخزنة كنص وتستخدم كعنوان رابط كبيرة Hyperlink (مثل نموذج URL).
بحث LOOK up	ينشئ حقل يمكنك من اختيار قيمة من جدول آخر (مفتاح الجدول الأساسي) أو من قائمة من القيم باستخدام Combo box Listbox بالنقر على هذا الخيار يبدأ بحث Wizard الذي ينشئ حقل بحث بعد إكمال Wizard، يبدأ Microsoft Access نوع البيانات القائم على القيم المختارة في Wizard. يستخدم للمفاتيح الخارجية ليقوي وحدة المرجعية. شرط المساحة يعتمد على طول المفتاح الخارجي أو قيمة البحث.

## الحقول المحسوبة

## Calculated field

من الشائع أن الخاصية ترتبط حسابياً ببيانات أخرى. مثلاً قد تشمل الفاتورة حقل الاستحقاق الإجمالي، والذي يمثل مجموع المبلغ المستحق عن كل بند على الفاتورة. يسمى الحقل الذي يمكن أخذه من حقول قاعدة البيانات بالحقول المحسوب (تذكر أن الاعتيادية الوظيفية بين الخصائص لا تدل على حقل محسوب). يمكنك بعض تقنيات قاعدة البيانات من تعريف الحقول المحسوبة بوضوح مع حقول بيانات الصف الأخرى. إذا حدد حقلاً على أنه محسوب فمن الطبيعي أن تدفع لإدخال قانون للحساب، يمكن أن يقبل القانون حقول أخرى من نفس السجل وقد تكون حقول من سجلات ملفات ذات علاقة. ستقوم تقنية قاعدة البيانات إما بتخزين القيمة المحسوبة أو تحسبها عند الطلب.

## طرق التشفير والاختزال

## Coding and compression Techniques

لبعض الخصائص قيم قليلة جداً من مجموعة كبيرة من القيم الممكنة. مثلاً، بالرقم من أن الحقل الذي له ستة خانات يمكن أن يمثل أرقام من -٩٩٩٩٩٩ إلى ٩٩٩٩٩٩، إلا أنه قد يكون فقط ١٠٠ قيم إيجابية داخل هذه المجموعة لن توجد أبداً. لذلك فإن نوع بيانات الرقم سوف لن تحد بصورة كافية القيم المسموح بها.

وحدة البيانات ومساحة التخزين والأرقام الخمسة زائداً علامة القيمة تكون إهدار كبير، من أجل استخدام المساحة بصورة أكبر فعالية (وقد تعني المساحة القليلة تسرع الوصول لأن البيانات التي تحتاجها تكون متقاربة من بعضها يمكنك تحديد حقل للخاصية بحيث لا تكون تلك خاصية القيم الممكنة مثله حرقياً بل تكون مختصرة. مثلاً أفترض أن لكل منتج من شركة PVF خاصية نهائية مع قيمة محتملة للبتولا والجوز والبلوط وهكذا... قد يتطلب تخزين هذه الخاصية في النص إلى ١٢، ١٥ أو قد يكون ٢٠ بايت لكل تمثل أطول قيمة نهائية. أفترض أنه لا يمكن أن يكون لشركة PVF أكثر من خمسة وعشرون منتجاً متبهي أبداً. لذلك سيكون الحرف الأبجدي الوحيد أو الحرف الأبجدي الرقمي أكثر من الكفاية. بحيث لم نخفف فقط مساحة التخزين بل زدنا الوحدة (بحصر المدخل لقيم قليلة فقط) مما يساعد في تحقيق اثنين من أهداف الملف المادي ونموذج قاعدة البيانات. كذلك للأرقام عيوب. إذا استخدمت في مدخلات ومخرجات النظام فقد تكون أكثر صعوبة للمستخدمين تذكرها، ويجب أن تكتب البرامج لتفك حقول التشفير في إذا كانت الأرقام لا يمكن عرضها.

الحقل المحسوب (أو مشتق)  
Calculated (or Computed  
or Derived) Field  
هو الحقل الذي يمكن  
اشتقاقه من حقول أخرى من  
قاعدة البيانات.

بحث إنترنت  
ابحث عن مقدرات برامج  
اختزال البيانات. والذهاب  
إلى الموقع:  
www.prenhall.com

## التحكم باندماج البيانات

## Controlling Data Integrity

بهذا نكون قد وضحنا أن اختيار نوع البيانات يساعد في رقابة وحدة البيانات بحصر المدى الممكن لقيم الحقل. توجد خيارات إضافية للملف المادي ونموذج قاعدة البيانات الذي يمكن أن تستخدمها لضمان بيانات عالية الجودة. بالرقم من أن هذه التحكيمات يمكن فرضها داخل برامج التنجيز فمن الأفضل إدخال هذه كجزء من تعريفات الملف وقاعدة البيانات بحيث يضمن للتحكيمات تطبيق طول الزمن وكذلك شكلياً لكل البرامج. توجد خمسة طرق للتحكم في وحدة البيانات القيمة الأساسية، تحكم الصورة، تحكم المدى، الوحدة المرجعية وتحكم القيمة الصفرية.

القيمة الافتراضية (Default value): هي قيمة يفترضها الحقل ما لم يتم إدخال قيمة صريحة للحقل. مثلاً، مدينة ولاية معظم العملاء محل بيع بالتجزئة سيكون تقريباً نفس محل المدينة والولاية. تحديد قيمة أساسية للحقل يمكن أن يخفض زمن إدخال البيانات وأخطاء إدخال البيانات مثل طباعة IM بدلاً من IN للكلمة (Indiana).

قناع المدخل (input mask): بعض البيانات يجب أن تتبع نمط محدد. قناع المدخل (أو مسطرة الحقل) عبارة عن نمط من الشيفرات تحدد المرض والقيم المحتملة لكل موضع داخل الحقل. مثلاً، رقم منتج في شركة PVF هو يتكون من أربع حروف عديدة أبجدية - الأول أبجدي والثلاثة الأخريات عددية - يتم تعريفها بقناع مدخل L٩٩٩ حيث يعني أن الحروف الأبجدية هي المقبولة وأن ٩ تعني فقط النقاط العديدة. هي المقبولة. MI28 هي قيمة مقبولة لكن 3128 أو MI2H غير مقبولة يمكن استخدام أنواع أخرى من قناعات المدخل لتحويل الحروف إلى حروف استهلاكية لتشير إلى كيفية توضيح الأرقام السالبة، تمنع ظهور الصفر على الشمال وتوضح إذا كان إدخال الحرف أو الرقم اختيارياً.

ضبط المدى (Range control): قد يكون لكل من البيانات العددية والأبجدية مجموعة من القيم المسموح بها. مثلاً حقل عدد وحدات المنتج التي تم بيعها قد يكون لها حد أدنى من القيم الممكنة. (صفر)، وأن الحقل الذي يمثل مبيعات الشهر قد يكون محدوداً لقيم شهور يناير وفبراير وهكذا.

وحدة المرجعية (Referential integrity): كما لاحظنا سابقاً في هذا الفصل، أن المثال الأكثر شيوعاً للوحدة المرجعية هو الإشارات المستعرضة بين العلاقات. مثلاً، تأمل

القيمة الافتراضية  
Default value

هي القيمة الافتراضية للحقل ما  
لم تدخل قيمة صريحة للحقل.

قناع المدخل  
Input mask

هو نمط من الشيفرات لقيم  
كل حالة للحقل.

زوج العلاقات في الشكل ٩-١٧ (أ). في هذه الحالة تكون قيم المفتاح الخارجي الحقل العميل - الرقم داخل طلب العميل يجب أن تكون متحصرة في مجموعة قيم رقم العميل من علاقة العميل؟ لا نريد أن نقبل طلباً من عميل غير موجود أو غير معروف. قد تكون وحدة المرجعية مفيدة في حالات أخرى. ادرس علاقة الموظف في الشكل ٩-١٧ (ب). في هذا المثال لعلاقة الموظف حقل رقم المشرف. هذا الحقل يشير إلى علاقة رقم الموظف لمشرف الموظف ويجب أن له وحدة مرجعية لحقل رقم الموظف داخل نفس العلاقة. لاحظ في هذه الحالة المرجعية تعتبر مانعاً نسبة لأن حقل رقم المشرف قد يكون فارغاً.

العميل (رقم العميل، الاسم، عنوان العميل).

العميل - الطالب (رقم الطالب، رقم العميل، تاريخ الطلب).

(أ) ورقم العميل قد لا يكون خالياً لأن كل طلب يجب أن يكون لعميل موجود.

شكل ٩-١٧  
مثال على ضوابط حقل الوحدة المرجعية  
(أ) وحدة مرجعية بين العلاقات.  
(ب) وحدة مرجعية ضمن العلاقة.

(ب) الموظف (رقم الموظف، رقم المشرف، اسم الموظف) ورقم المشرف قد يكون خالياً لأن كل الموظفين ليس لديهم مشرفين.

ضبط القيمة المجهولة (Null value control): القيمة المجهولة هي قيمة حقلية خاصة، تختلف عن قيمة صفر والقيمة الفارغة والقيم الأخرى، هذا يشير إلى أن قيمة ذلك الحقل مفقودة أو غير معروفة. من غير الشائع عند إدخال البيانات - مثلاً عميل جديد - وأنت لا تعرف رقم هاتفه. السؤال هو ما إذا كان العميل مقبول من الحساب الآلي فيجب أن تكون له قيمة لهذا الحقل. الإجابة لهذا الحقل هي من المحتمل أن تكون لا، لأنه يمكن مواصلة معالجة البيانات بدون معرفة رقم العميل. لاحقاً لا يسمح بالقيم المجهولة عند شحن المنتج إلى العميل. على الصعيد الآخر يجب أن تعرف دائماً قيمة لحقل العميل - الرقم نسبة لوحدة المرجعية لا تستطيع أن تدخل أعلى طلبات لهذا العميل الجديد دون معرفة قيمة علاقة العميل - الرقم الموجودة وأن اسم العميل ضرورياً للتحقق البصري لإدخال البيانات الصحيح. بجانب استخدم قيمة مجهولة محددة عندما يفقد الحقل قيمته، يمكنك أيضاً تقدير القيمة وتصدر تقريراً يشر إلى صفوف الجداول ذات القيمة المفقودة الهامة، أو تحديد إذا كانت القيمة المفقودة مهمة في حساب المعلومات المطلوبة.

القيمة المجهولة  
Null value control  
هي قيمة توضح أن قيمة الحقل غير معروفة.

### تصميم الجداول المادية Designing Physical Tables

تعتبر قاعدة البيانات الترابعية مجموعة من الجداول المترابطة (جداول ترتبط بمفاتيح خارجية ترصد مفاتيح أساسية) في نموذج قاعدة البيانات المنطقي قمت بتجميع تلك الخصائص التي تخص بعض مفهوم توحيد العمل المطيع، مثل العميل، المنتج والموظف. بالمقابل الجدول المادي هو مجموعة محددة من الصفوف والأعمدة التي تحدد الحقول في كل صف من الجدول قد يقابل الجدول المادي أو لا يقابل علاقة واحدة. بينما تمتلك العلاقات المطبعة خصائص ذات علاقة جيدة البناء، فإن تصميم الجدول المادي له هدفين مختلفين عن أهداف التطبيق:

١- الاستخدام الفعال للتخزين الثانوي.

٢- سرعة معالجة البيانات.

يرتبط الاستخدام الفعال للتخزين الثانوي (مساحة القرص) بكيفية تحميل البيانات على القرص. تقسم الأقراص مادياً إلى وحدات (تسمى صفحات) والتي يمكن قراءتها أو كتابتها في عمل مكنية وحدة. تستخدم المساحة بفاعلية عندما يتم تقسيم الطول المادي لصف الجدول بالتساوي في طول وحدة التخزين. يكون هذا التقسيم التساوي لكثير من نظم المعلومات صعب التحقيق لأنه يعتمد على عوامل مثل تشغيل وسائط النظام خارج ضبط كل قاعدة بيانات. لذلك لا نناقش هذا العامل لتصميم الجدول المادي في هذا النص. الاعتبار الثاني والأهم عندما تصمم جدولاً مادياً هو معالجة البيانات الفعال. تتم معالجة البيانات بفعالية عندما تخزن قريبة من بعضها في الذاكرة الثانوية، وبذلك التقليل إلى الحد الأدنى لعدد عمليات المدخل / المخرج التي يجب أدائها نمطياً يتم تخزين البيانات في جدول مادي بالقرب من بعضها البعض في القرص (كل الصفوف والحقول في هذه الصفوف). إزالة التطبيق (Denormalization) هي عملية تقسيم أو توحيد العلاقات المطبعة في جداول مادية بناءً على صلة الاستخدام للصفوف والحقول.

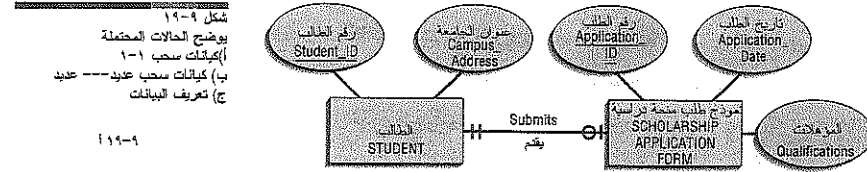
ادرس الشكل ٩-١٨. في الشكل ٩-١٨ (أ) تم تقسيم علاقة المنتج المطبعة إلى جداول مادية منفصلة وكل واحد يحتوي فقط بيانات المنتج الهندسية والمحاسبية أو التسويقية، يجب تضمين المفتاح الأساسي في كل جدول. لاحظ تكرار خصائص الوصف واللون في كل من الجداول الهندسية والتسويقية لأن هذه الخصائص ترتبط بكل من نوعي البيانات. في الشكل ٩-١٨ (ب) تم إزالة تطبيع علاقة العميل بوضع صفوف من مناطق جغرافية مختلفة في جداول منفصلة. في كلتا الحالتين الهدف هو إنشاء جداول تحتوي فقط البيانات التي

الجدول المادي  
Physical Table

مجموعة محددة من الصفوف والأعمدة التي تحدد الحقول في كل صف من الجدول.

إزالة التطبيع  
Denormalization

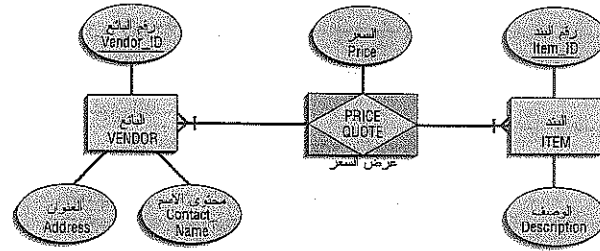
هو عملية تقسيم أو جمع للعلاقات في الجداول المادية حسب استخدام الصفوف والحقول.



١٩٩-١

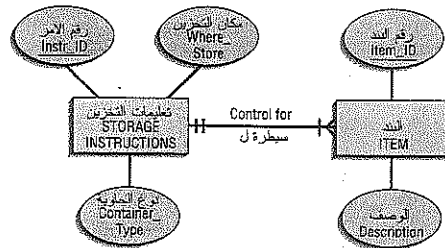
علاقات مطبوعة الطالب (رقم الطالب، عنوان الجامعة، رقم الطالب)  
الطالب (رقم الطالب، تاريخ الطلب، المؤهلات، رقم الطالب)

علاقات مطبوعة:  
الطالب (رقم الطالب، عنوان الجامعة، تاريخ الطلب، المؤهلات) وتاريخ الطلب والمؤهلات قد لا توجد  
(لاحظ نحن نفترض ان رقم الطلب غير ضروري عندما تكون كل الحقول مخزنة في سجل واحد لكن هذا الحق لا يمكن  
تضمينه اذا طلب تاريخ الطلب)



١٩٩-ب

علاقات مطبوعة:  
البائع (رقم البائع، العنوان، محتوى الاسم)  
البند (رقم البند، الوصف)  
علاقات غير مطبوعة:  
البائع (رقم البائع، محتوى الاسم)  
البند (السعر، رقم البائع، رقم البند، الوصف، السعر).



١٩٩-ج

تستخدم معاً في البرامج. بوضع البيانات المستخدمة قريبة من بعضها البعض على القرص فإن عدد عمليات مدخل/ مخرج القرص الضرورية لاسترجاع كل البيانات في البرنامج المطلوب يتم خفضه إلى الحد الأدنى.

علاقة المنتج المطبقة  
المنتج (رقم المنتج، الوصف، الوزن، اللون، سعر الوحدة، محل العمل، السعر، المنتج،  
مدير المنتج، إزالة تطبيق حلاقت منتج المنطقة الوظيفية للحدول .  
البنتمية : المنتج (رقم المنتج، الوصف، رقم المنتج، الوزن، اللون)  
المحاسبية : المنتج (رقم المنتج، تكلفة الوحدة، محل العمل )  
المحاسبية : المنتج (رقم المنتج، الوصف، اللون، السعر، مدير المنتج)

(١)

جدول عمل المطبوع:  
العمل

رقم العمل	الاسم	الأكبر	المنتجات السنوية
١٢٥٦	روجر	الاطلسي	٢٠٠٠
١٢٣٣	نميل	الهدي	٢٠٠٠
١٢٤٥	فيلس	الجنوبي	٢٠٠٠
١٢٦٦	فوب	الهدي	٢٠٠٠
١٢٣٣	بيكرز	الهدي	٢٠٠٠
٢٥٦٦	بيلا	الاطلسي	٢٠٠٠

جدول العمل القليبي غير مطبوع  
أ- العمل

رقم العمل	الاسم	الأكبر	المنتجات السنوية
١٢٥٦	روجر	الاطلسي	٢٠٠٠
٢٥٦٦	بيلا	الاطلسي	٢٠٠٠

رقم العمل	الاسم	الأكبر	المنتجات السنوية
١٢٣٣	نميل	الهدي	٢٠٠٠
١٢٦٦	فوب	الهدي	٢٠٠٠

رقم العمل	الاسم	الأكبر	المنتجات السنوية
١٢٥٥	فيلس	الجنوبي	٢٠٠٠
٢٤٣٣	بيكرز	الهدي	٢٠٠٠

يمكن لإزالة التطبيق زيادة حدوث الأخطاء والانحرافات التي تتفادها عملية التطبيق. أضف إلى ذلك أن إزالة التطبيق تؤدي إلى زيادة معالجة بيانات معينة على حساب البيانات الأخرى، لذلك إذا تغيرت معدلات تغير نشاطات المعالجة المختلفة فلا يمكن الحصول على فوائد إزالة التطبيق.

يمكن عمل العديد من صور إزالة التطبيق لكنه لا توجد قوانين صلبة وقوية للقرار بشأن إزالة تطبيق البيانات. فيما يلي ثلاثة أحوال يكون إزالة التطبيق فيها منطقياً (انظر الشكل ١٩-٩ لمزيد من الإيضاحات):

١ - كينونات ذات علاقة واحدة - بوحدة: يوضح الشكل ١٩-٩ (أ) بيانات الطالب مع بيانات اختيارية من طلب المنحة الدراسية المعياري الذي قد يستوفيه الطالب. في هذه الحالة يمكن تكوين سجل واحد له أربعة حقول من العلاقات المطبوعة للطالب ونموذج طلب المنحة الدراسية. (لاحظ في هذه الحالة يجب أن يسمح بالقيم المجهولة للحقول من الكينونة الاختيارية.

٢- علاقات كثيرة - بكثيرة (فئة ترابطية، ذات خصائص غير مفتاحية يوضح الشكل ٩-١٩ (ب) عروض سعر لبنود مختلفة من بائعين مختلفين. في هذه الحالة، قد يتم توحيد الحقول من علاقات البند وعرض السعر في جدول مادي واحد لتحاكي توحيد كل الجداول الثلاثة معاً (لاحظ: هذا قد يؤدي إلى تكرار كبير للبيانات - في المثال، تتكرر حقول البند مثل الوصف لكل عرض سعر - والتحديث الزائد إذا تغيرت البيانات المكررة.

٣- بيانات المرجع: يوضح الشكل ٩-١٩ (ج) أن عدة بنود لها نفس تعليمات التخزين وأن تعليمات التخزين ترتبط فقط بالبنود. في هذه الحالة يمكن تخزين بيانات أمر التخزين في جدول البند، وبذلك تقليل عدد الجداول للوصول لكن أيضاً يؤدي إلى حشو واحتمال حفظ بيانات زائدة.

ترتيب صفوف الجدول

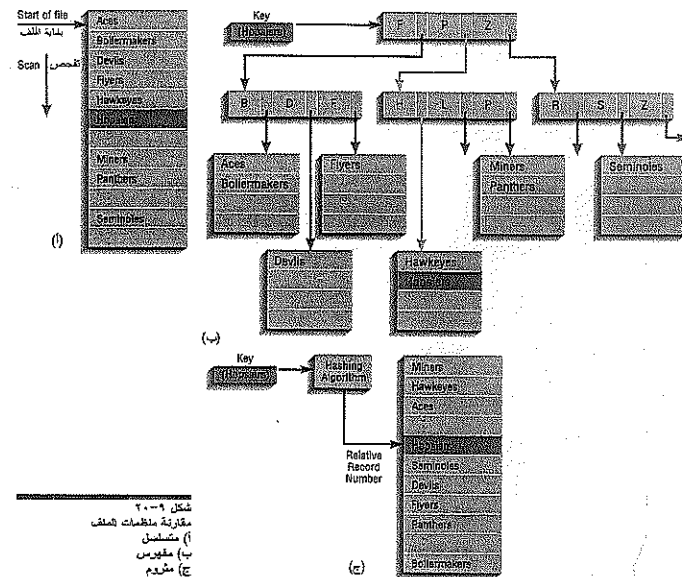
Arranging Table Rows

نتيجة إزالة التطبيق هو تعريف ملف مادي واحد أو أكثر. يخزن نظام تشغيل الحساب الآلي البيانات في الملف المادي (Physical File) وهو مجموعة محددة لصفوف الجدول مخزنة في القسم المجاور للذاكرة الثانوية. D يحتوي الملف على صفوف وأعمدة من جدول واحد أو أكثر كما تم إنجازها من إزالة التطبيق. بالنسبة لنظام التشغيل مثل (Windows، Linux أو Unix) فقد يكون كل جدول ملفاً واحداً أو قد تكون كل قاعدة البيانات في ملف واحد، تعتمد على كيفية تنظيم تقنية قاعدة البيانات مصمم قاعدة البيانات للبيانات يعرف الطريقة التي يربط فيها نظام التشغيل صفوف الجدول في ملف واحد بتنظيم الملف (File Organization). في بعض تقنيات قاعدة البيانات يمكن أن يختار مصمم النظم من بين التنظيمات المختلفة للملف. وإذا كان لمصمم قاعدة البيانات اختيار فإنه سيختار تنظيم الملف لمحدد لتوفير الآتي:

- ١- استرجاع سريع للبيانات.
- ٢- شمولية عالية لمعالجة المعاملات.
- ٣- الاستخدام الفعال لمساحة التخزين.
- ٤- الوقاية ضد الفشل وضياع البيانات.
- ٥- أدنى حاجة لإعادة التنظيم.
- ٦- استيعاب النمو.
- ٧- الأمان من الاستخدام غير القانوني.

دائماً تتصارع هذه الأهداف، ويجب عليك اختيار تنظيمياً لكل ملف يقدم توازناً معقولاً بين المعايير داخل الموارد المتاحة. ومن أجل تحقيق هذه الأهداف تستخدم الكثير من تنظيمات الملف مفهوم المؤشر/العنوان (Pointer). وهو عبارة عن مجال بيانات يمكن استخدامه لوضع مجال وثيق الصلة أو صف من البيانات في معظم الحالات يحتوي المؤشر على عنوان البيانات المترابطة والتي لا يوجد لها معنى عملي. تستخدم المؤشرات في تنظيمات الملف عندما يكون من غير الممكن تخزين بيانات مرتبطة واحدة بعد أخرى. نسبة لأن هذا هو غالب الحال فتعتبر المؤشرات مشتركة. للأسف في معظم الحالات تكون المؤشرات مخفية عن المبرمج. مع ذلك لأنه قد يحتاج مصمم قاعدة البيانات إلى تحديد كيفية استخدام المؤشرات. فقد أدخلت المفهوم هنا.

لقد تم إنشاء مئات من تنظيمات الملفات المختلفة لكننا هنا نورد أساسيات العوائل الثلاثة من تنظيمات الملف التي تستخدم في أغلب بيئات إدارة الملف: التسلسلية، المفهرسة والخليط، كما هو موضح بالشكل ٩-٢٠. من الضروري لك فهم التباينات المعينة لكل طريقة موجودة في البيئة التي تصمم لها الملفات.



شكل ٩-٢٠  
مقارنة نظمات الملف  
(أ) متسلسلة  
(ب) مؤشرون  
(ج) مخروم

الملف المادي

Physical File

هو مجموعة محددة من صفوف الجدول مخزنة في قسم ماس للذاكرة الثانوية.

تنظيم الملف

File Organization

هو طريقة لترتيب المادة لسجلات الملف.

## تنظيمات الملف التسلسلية Sequential File Organizations

في تنظيم الملف التسلسلي يتم تخزين البيانات في تسلسل حسب قيمة المفتاح الأساسي (انظر الشكل ٩-٢٠). لكي يضع البرنامج صفاً محدداً فيجب أن يسمح الملف من البداية حتى يتم وضع الصف المقصود. المثال الشائع للملف التسلسلي هو القائمة الأبجدية للأشخاص في دليل الهاتف (مع تجاهل أي فهرست يمكن أن يضمن في الدليل). تعتبر الملفات التسلسلية سريعة جداً إذا أردت معالجة الصفوف تسلسلياً، لكنها غير عملية لاسترجاعات الصف العشوائية. قد يؤدي حذف الصف إلى مساحة مهدرة أو ضرورة ضغط الملف. إضافة الصفوف تتطلب إعادة كتابة الملف على الأقل من نقطة الإدخال. كذلك قد يتطلب تحديث الصف إعادة كتابة فوق الصف المحدث فقط. أصف إلى ذلك يمكن حفظ سلسلة واحدة دون تكرار الصفوف.

## تنظيمات الملف المفهرسة Indexed File Organizations

في تنظيم الملف المفهرس يتم تخزين الصفوف إما تسلسلياً أو غير تسلسلياً، يتم إنشاء فهرست يسمح بتطبيق البرمجيات لوضع صفوف فردية (الشكل ٩-٢٠ ب)). مثل كاتولوج الكروت بالمكتبات فإن الفهرست هو تكوين يستخدم لتحديد الصفوف في الملف الذي يلي شرط ما. كل إدخال يقابل قيمة مفتاحية مع صف واحد أو أكثر. قد يشير الفهرست إلى صفوف فردية (فهرست المفتاح الأساسي مثل مجال المنتج - الرقم لجدول المنتج) أو إلى المتوقع لأكثر من صف. الفهرست الذي يسمح لكل إدخال بالإشارة إلى أكثر من سجل واحد يسمى فهرست المفتاح الثانوي (Secondary Key index).

تعتبر فهرس المفتاح الثانوي ضرورية لدعم الكثير من متطلبات إعداد التقارير ولتوفير استرجاع بيانات سريع وعند الطلب. مثل حقل النهاية لجدول المنتج.

المثال في الشكل ٩-٢٠ ب) هو نموذج لتكوينات فهرست كثيرة، يوضح أن الفهارس يمكن بناءها فوق الفهارس مكونة مجموعة هرمية من الفهارس ويتم تخزين البيانات تسلسلياً في كثير من الأقسام المجاورة. مثلاً لكي يجد تنظيم الملف السجل بواسطة مفتاح (Hoosiers) فإنه سيبدأ بأعلى الفهرست ويأخذ المؤشر بعد المدخل P والذي يشير إلى فهرست آخر لكل المفاتيح التي تبدأ بالحروف من G إلى P بالترتيب الأبجدي. ثم تتبع البرمجيات المؤشر بعد H في هذا الفهرست، والذي يمثل كل السجلات التي لها مفاتيح تبدأ بالحروف من G إلى H. في النهاية فإن البحث من خلال الفهارس أما أن يجدد السجل

تنظيمات الملف التسلسلية  
Sequential File  
Organizations  
هي ترتيب الصفوف في  
تسلسل حسب قيمة المفتاح  
الأساسي.

تنظيم الملف المفهرس  
Indexed File  
Organizations  
يتم تخزين الصفوف إما  
تسلسلياً أو غير تسلسلياً ويتم  
عمل فهرست يمكن البرنامج  
من وضع الصفوف الفردية.

الفهرس  
Index  
هو عبارة عن جدول يستخدم  
لتحديد أماكن الصفوف في  
ملف يطابق بعض الشروط.

المقصود أو يشير إلى عدم وجود مثل هذا السجل. الهدف من تخزين البيانات في أقسام كثيرة متجاورة هو إعطاء مجالاً لإدخال بيانات جديدة في المجموعة دون إعادة ترتيب كل البيانات.

من عيوب تنظيمات الملف المفهرسة: المساحة الإضافية المطلوبة لتخزين الفهارس والزمن الإضافي الضروري للوصول إلى الفهرس الرئيسي. لكن عادة ما تشطب الفوائد هذه العيوب. نسبة حفظ الفهرست في ترتيب تسلسلي فإن المعالجة العشوائية والتسلسلية تكون عملية. أيضاً نسبة لأن الفهرست يكون منفصلاً عن البيانات، فيمكنك بناء العديد من أبنية الفهرست على نفس ملف البيانات (تماماً مثل المكتبة حيث تكون هناك عدد فهارس للمؤلف، العنوان، الموضوع وهكذا...). بالفهارس المتعدد قد تجد البرمجيات وبسرعة السجلات التي لها أحوال مركبة مثل العثور على كتب لتوم كلانس حول التجسس.

قد يكون قرار اختيار إنشاء الفهرس هو أهم في عمل تصميم قاعدة بيانات مادي لتقنية قاعدة بيانات ارتباطية مثل Cracle، DB2، (Microsoft Access) والنظم الشبيهة يمكن إنشاء الفهارس لكل من المفاتيح الأساسية والثانوية. عند استخدام الفهارس يكون هناك تبادل بين الأداء المتحسن للمسترجعات والأداء المتدهور للإدخال، الحذف، وتحديث الصفوف في الملف لذلك يجب استخدام الفهارس بسخاء لقواعد البيانات المعنية أساساً بدعم استرجاعات البيانات مثل تطبيقات دعم القرار نسبة لأنها لغرض إضافات فورية فإن الفهارس يجب استخدامها قانونياً لقواعد البيانات التي تساند معالجة التعامل والتنجيزات الأخرى ذات متطلبات التحديث الثقيلة. فيما يلي بعض المبادئ لاختيار فهرس لقواعد البيانات الارتباطية:

١- حدد فهرساً واحداً لكل مفتاح أساسي من كل جدول (ملف) هذا الاختيار يؤكد وحدة قيم المفتاح الأساسي واستعادة السرعات القائمة على هذه القيم. يكون الاسترجاع العشوائي القائم على قيمة المفتاح الأساسي شائعاً في الإجابة على الاستفسارات متعددة الجداول والأعمال البسيطة للمحافظة على البيانات.

٢- حدد فهرساً للمفاتيح الخارجية. كما في المبدأ الأول هذا يؤدي إلى سرعة معالجة استفسارات الجداول المتعددة.

٣- حدد فهرساً للحقول غير المفتاحية التي توجد في أوامر التأهيل والتصنيف بغرض استرجاع البيانات.

لتوضيح استخدام هذه القواعد، ادرس العلاقات الآتية لشركة PVF: المنتج (رقم المنتج، الكمية).

إنك في العادة تحدد فهرساً واحداً لكل مفتاح أساسياً: رقم المنتج في المنتج ورقم الطلب في الطلب.

يتم تحديد الفهارس الأخرى حسب كيفية استخدام البيانات. مثلاً، افترض أن هناك وحدة نظام تتطلب بيانات المنتج والمنتج - الطلب للمنتجات التي سعرها تحت ٥٠٠ دولار، تم طلبها بواسطة المنتج - الرقم. لتسريع هذا الاسترجاع فيمكنك تحديد فهرس على الخصائص غير المفتاحية الآتية:

١- السعر في المنتج لأنه يلي القانون ٣.

٢- الرقم في الطلب لأنه يلي القانون ٢.

نسبة لأنه قد يوجد المستخدمون عدداً متوقعاً كبيراً من الاستفسارات المختلفة نحو قاعدة البيانات. خاصة لنظام فيه الكثير من الاستفسارات المؤقتة، فقد تكون انتقائياً في تحديد الفهارس لدعم الاستفسارات الأكثر شيوعاً وتستخدم أحياناً.

## تنظيمات الملف المختلطة

## Hashed File Organizations

في تنظيم الملف الخليط يتم تحديد العنوان لكل صف باستخدام طريقة تحول قيمة المفتاح الأساسي إلى عنوان صف - بالرغم من وجود عدة تباينات للملفات الخليط فإنه وفي معظم الحالات يتم وضع الصفوف بطريقة غير متسلسلة كما عليها الطريقة الخليط. لذلك تكون معالجة البيانات التسلسلية غير عملي. وعلى الصعيد الآخر يكون الاسترجاع العشوائي للصفوف سريعاً جداً. توجد قضايا في أعداد التنظيمات خليط للملف، مثل كيفية معالجة مفتاحين أساسيين مترجمة في نفس العنوان، لكن مرة أخرى هذه القضايا خارج نطاق موضوعنا.

## ملخص تنظيمات الملف

## Summary of File Organizations

نغطي العوائل الثلاثة لتنظيمات الملف هي التسلسلية، المفهرسة والخليط - معظم تنظيمات الملف التي تكون تحت تصرفك عندما تصمم الملفات المادية وقواعد البيانات. يخلص الجدول ٩-٣ السمات المقارنة لهذه التنظيمات. يمكن لك استخدام هذا الجدول ليساعدك في اختيار تنظيم الملف وذلك بمساواة خصائص الملف ومتطلبات المعالجة بسمات تنظيم الملف.

جدول ٩-٣. سمات المقارنة لتنظيمات الملف التسلسلية المفهرسة المختلطة.

العامل	التسلسلي	مفهرس	مختلط
مساحة التخزين	لا توجد مساحات مهددة	لا توجد مساحات	امكانية الحاجة إلى مساحة إضافية من أجل
استرجاع تسلسلي	سريع جداً	متوسط السرعة	غير عملي
من المفتاح الأساسي	غير عملي	سريع جداً مع فهرس متعددة	سريع جداً
استرجاع عشوائي	ممكن لكنه يتطلب مسح لكامل الملف	سهولة وضع المساحة	غير ممكن
من المفتاح الأساسي	قد يؤدي إلى مساحة مهددة أو يتطلب إعادة تنظيم	لكن يتطلب المحافظة على المؤشرات	سهل جداً
استرجاع متعدد	يتطلب إعادة كتابة	لكن يتطلب المحافظة على المؤشرات	سهل جداً
المفتاح	عامة يتطلب إعادة كتابة الملف	سهل لكنه يتطلب المحافظة على الفهارس	سهل جداً
حذف صفوف	إضافة صفوف	تحديد صفوف	

## تصميم محكمات للملفات

## Designing Controls for Files

يوجد هدفان لتصميم الجدول المادي هما الحماية ضد فشل أو ضياع البيانات والأمن من الاستخدام الغير قانوني. يتم انجاز هذه القوانين بصورة أساسية بتنفيذ حمايات على كل ملف. حماية وحدة البيانات وهي نوع أساسي من الرقابة. يوجد نوعان هامين آخران من الحميات يتناولان حفظ الملف والسلامة. في الغالب من الحتمية تلف الملف أو ضياعه إما بأخطاء البرمجيات أو الأخطاء البشرية. عندما يتلف الملف يجب أن تتم إعادته إلى حالة دقيقة ومعقولة حديثة. لمصمم الملف وقاعدة البيانات عدة طرق لاستعادة الملف وتشمل.

- عمل حفظ دوري للملف.
- تخزين نسخة لكل تغير للملف في شريط المعاملة أو مسار المراجعة.
- تخزين نسخة من كل صف قبل وبعد التعديل.

مثلاً النسخة المخزنة وشريط البيانات للصفوف بعد تغيرها يمكن استخدامها لتكوين ملف من الحالة السابقة (النسخة المخزنة) إلى قيمها الحالية. هذه العملية تكون ضرورية إذا كان الملف بالغ التلف إلى درجة أنه لا يمكن استخدامه إذا كان الملف الحالي يعمل لكنه غير دقيق فإنه يمكن استخدام شريط معلومات أمام صور الصفوف في ترتيب عكسي لاستعادة ملف إلى حالة دقيقة لكن السابقة لذلك يمكن إعادة تطبيق شريط معلومات للمعاملات على الملف المستعاد وذلك لتحديثه إلى قيمة حالية. من المهم لمصمم نظم المعلومات أن يحتاط للملفات الاحتياطي ومسار المراجعة وصورة الصف بحيث يمكن إعادة البناء عند حدوث الأخطاء وتلف البرنامج. يستطيع أن يبنى مصمم نظم المعلومات سلامة البيانات داخل ملف ما بعدة طرق منها:

- تشفير البيانات داخل الملف بحيث لا يمكن قراءتها ما لم يعرف القارئ كيفية فك شفرة القيم المخزنة.
- يطلب من مستخدمي ملف البيانات بتعريف أنفسهم بإدخال اسم مستخدم وكلمة مرور ومن ثم تسمح فقط بنشاطات ملف معينة (القراءة، الإضافة، الحذف والتغير، لمستخدمين مختارين لبيانات مختارة في الملف).
- منع المستخدمين من معالجة البيانات الموجودة في الملف مباشرة وبدلاً من ذلك يطلب من البرامج والمستخدمين العمل على صورة (فعلية) من البيانات التي يحتاجونها. تحتوي هذه الصورة على البيانات فقط التي يسمح للمستخدمين والبرامج من معالجتها وأن النسخة الأصلية من البيانات يتم تغيرها فقط بعد أن تتم المراجعة الكاملة للتغيرات التي تمت على الصورة من أجل التأكد من صلاحيتها. مثل هذه الإجراءات من أجل السلامة فإنها تضيف إضافة قوية لنظام المعلومات لذلك فقط يجب تضمين الحماية الضرورية.

## تصميم مادي لقاعدة بيانات هويسر بيرجر

## Physical Database Design for Hoosier Burger

تم تقديم مجموعة من العلاقات المطبوعة ومخطط E-R الارتباطي لهوزير بيرجر (الشكل ٩-١٦) في قسم تصميم قاعدة البيانات المنطقي لهوايزير بيرجر فيما سبق من هذا الفصل. سيتطلب عرض التصميم الكامل لقاعدة البيانات



هذه المزيد من التوثيق الذي لا تسمح به مساحة هذا النص، لذلك نوضح في هذا القسم قرارات رئيسية فقط من قاعدة البيانات الكامل.

لكي نحول نموذج قادة بيانات منطقي إلى نموذج قاعدة بيانات مادي نحتاج إلى القرارات الآتية:

- إنشاء حقل واحد أو أكثر لكل خاصية وحدد نوع البيانات لكل حقل.
- حاجة كل حقل للتشفير أو الاختصار، هل له قيمة مبدئية أو قناع مدخل أو يجب أن يكون له مدى، تكاملية مرجعية أو تحكيمات صفيرية القيمة.
- القرار بشأن كل علاقة إذا كانت يجب أن لا تطبق لتحقيق فعاليات معالجة مرغوبة.
- اختيار تنظيم ملف لكل ملف مادي.
- اختيار الحماية المناسبة لكل ملف وكل قاعدة بيانات تذكر أن مواصفات هذه القرارات يتم عملها في نموذج قاعدة البيانات المادي.

ومن ثم أن المواصفات يتم تشفيرها في مرحلة التنفيذ باستخدام قدرات تقنية قاعدة البيانات المختارة. تحدد هذه القدرات التقنية لقاعدة البيانات ماهية القرارات الضرورية الخاصة بنموذج قاعدة البيانات المادي. مثلاً بالنسبة لما يخص (Microsoft Access) الذي نفترضه هو بيئة التنفيذ لهذا الشرح، الخيار الوحيد لتنظيم الملف هو المفهرس لذلك يصبح قرار منظمة الملف على أي من خصائص المفتاح الأساسي والثانوي يتم إنشاء المفهرس. فيما بعد نوضح هذه القرارات لنموذج قاعدة البيانات المادي فقط بجدول الفاتورة. القرار الأول والأكثر احتمالاً سيكون هل نجعل الجدول غير مطيع. وبناء على الاقتراحات لعدم التطبيع الممكن والوارد في هذا الفصل فإن عدم التطبيع الوحيد الممكن على هذا الجدول هو ضمه إلى جدول البائع. وأن البيانات الإضافية الوحيدة حول البائع ليست في جدول الفاتورة هي خاصية اسم البائع وهي ليس مهمة، تكرر اسم البائع في كل فاتورة لنفس البائع سوف لن تؤدي إلى المحافظة الزائدة للتحديث. إذا تم استخدام البائع - الاسم بصورة دائمة مع بيانات الفاتورة الأخرى فإنه عند عرض بيانات الفاتورة سيكون هذا فعلاً مرشح جيد لعدم التطبيع. لذلك تكون العلاقة غير المطبوعة التي يتم تحويلها إلى جدول مادي هي:

الفاتورة (رقم البائع، رقم الفاتورة، تاريخ الفاتورة، اسم البائع) يمكن أن يكون القرار الثاني ما هي الفهارس التي تنشأ، تشير المبادئ الواردة في هذا الفصل إلى إنشاء فهرس لكل مفتاح أساسي ولكل المفاتيح الخارجية، وتستخدم المفاتيح الثانوية إلى تصنيف وشروط الاستفسار. لذلك نشئ فهرس مفتاح أساسي للحقول المركبة رقم البائع ورقم الفاتورة. الفاتورة ليست لها مفاتيح خارجية. لتحديد ما هي الحقول التي تستخدم كمفاتيح ثانوية في التصنيف والفقرات الشرطية، فمن الضروري معرفة محتوى الاستفسارات. كذلك يكون مفيداً معرفة تكرار الاستفسار لأن الفهارس لا تعطى كفاءة أداء للاستفسارات غير المكررة. لليساطة أفترض أن هناك استفسارين متكررين تشيران إلى جدول الفاتورة وهما:

١- عرض كل البيانات حول كل الفواتير التي لم تدفع هذا الأسبوع.

٢- عرض كل الفواتير التي طلبها البائع، توضيح كل الفواتير غير المدفوعة أولاً ثم كل الفواتير المدفوعة، وترتيب فواتير كل مجموعة في تسلسل عكسي حسب تاريخ الفاتورة. في الاستفسار الأول تستخدم كل من حقول

مدفوعة؟ والفاتورة - التاريخ للتأهيل. المدفوعة؟ قد لا تكون مرشح جيد للفهرس لأنه توجد قيمتان فقط لهذا الحقل. قد يحتاج محلل النظم إلى اكتشاف ما هي نسب الفواتير غير المدفوعة على الملف. إذا كانت هذه النسبة أكثر من ١٠٪ فإن الفهرس الخاص بالمدفوعة؟ قد لا يكون مفيداً. الحقل تاريخ الفاتورة هو حقل أكثر تمييزاً لذلك يكون الفهرس في هذا الحقل مفيداً. في الاستفسار الثاني رقم البائع، مدفوعة؟ والفاتورة - التاريخ تستخدم للتصنيف. الحقول رقم البائع وتاريخ الفاتورة هي حقول تمييزية (معظم القيم تكون أقل من ١٠٪ من الصفوف). لذلك تكون الفهارس في هذه الحقول مفيدة. بافتراض أن الفواتير غير المدفوعة في الملف أقل من ١٠٪، إذن يكون من المعقول إنشاء الفهارس الآتية لجعل هذين الاستفسارين بعمليات بكفاءة إلى أبعد مدى:

- فهرس المفتاح الأساسي: رقم البائع والفاتورة - العدد.

- فهرس المفاتيح الثانوية: رقم البائع، تاريخ الفاتورة ومدفوعة؟

يوضح الجدول ٩-٤ قرارات خصائص كل حقل، بناءً على الفرضيات المعقولة حول تاريخ الفاتورة. يوضح الشكل ٩-٤ شاشة تعريف جدول (Microsoft Access). المؤشرات على هذه الشاشة يجب تعديلها لكل حقل. يلخص الجدول ٩-٤ نوع البيانات بما في ذلك الحجم، النموذج وصورة المدخل، والقيمة الأساسية وقاعدة الصلاحية، وهل الحقل مطلوب أو مسموح بتحكيمات القيمة الصفيرية. بهذا نكون قد أشرنا إلى قرار الفهرسة. استرجع من الجدول ٩-٢ أن نوع البيانات لبحث (Wizard) يؤدي إلى تكاملية مرجعية. لكن لا توجد مفاتيح خارجية بجدول الفاتورة نسبة لأننا دمجنا جدول البائع في جدول الفاتورة. لا نحدد خصائص تحت علامة البحث التي تتعلق بإدخال بيانات إضافية ونعرض خصائص تخص (Microsoft Access) تذكر أننا نحدد هذه المؤشرات في نموذج قاعدة البيانات المادي وأنه يتم تعريف جداول (Access) باستخدام الأشكال مثل الشكل ٩-٤.

لا نوضح تحكيمات السلامة والأنواع الأخرى منها لأن هذه القرارات تعتمد على قدرات فريدة للتقنية والتحليل المعقد ل ماهية البيانات التي يحق للمستخدمين قراءتها وتعديلها وإضافتها وحذفها. هذا القسم فعلاً يوضح عملية اتخاذ قرارات كثيرة تتعلق بنموذج قاعدة البيانات المادي داخل بيئة (Access) (Microsoft).

جدول ٩-٤. مؤشرات نموذج حقل جدول الفاتورة هيوزير بيرقر مؤشر نموذج مادي.

الحقل	نوع وحجم البيانات	الصورة والمدخل	القيمة الأساسية	قانون الصلاحية	الطول الصغري المطلوب
رقم البائع	رقم	ثابتة بعلامة عشرية	N/A	أقل من صفر	مطلوب، غير صفري
رقم الفاتورة	النص	LL99-99999	N/A	N/A	مطلوب، غير صفري
تاريخ الفاتورة	التاريخ/الزمن	تاريخ المتوسط	تاريخ	أكبر من ٢٠٠٠/١/١	غير مطلوب
مدفوعة	نعم / لا	N/A	خطأ	N/A	مطلوب
اسم البائع	النص ٣٠	N/A	N/A	N/A	مطلوب

مخزن شركة PVF على الشبكة: تصميم قواعد البيانات

PVF WebStore: Designing Database

مثل النشاطات الأخرى الكثيرة للتحليل والتصميم، لا يختلف تصميم قاعدة بيانات لتطبيق تجارة إلكترونية تقوم على الإنترنت من العملية المتبعة في تصميم قاعدة بيانات لأنواع أخرى من التطبيقات. في الفصل السابق قرأت كيف صمم جيم وفريق تطوير وشركة PVF الواجهة البشرية لمخزن الشبكة. في هذا القسم نبحث العمليات التي اتبعها جيم عندما حول نموذج للبيانات النصوري الخاص بمخزن الشبكة إلى مجموعة من العلاقات المطبوعة.

تصميم قواعد بيانات لتاجر ويب لشركة PVF

Designing Databases for Pine Valley Furniture's WebStore

الخطوة الأولى التي قام بها جيم عند تصميم قاعدة بيانات لمخزن الشبكة هي مراجعة نموذج البيانات التصوري - مخطط الكينونة - العلاقة (E\_R) والذي تم تطويرها أثناء فترة التحليل لدورة حياة تطوير النظم SDLS (انظر الشكل ٦-١٣ من أجل المراجعة). في حالة عدم وجود قنات ترابطية علاقات كثيرة - بعلاقات كثيرة - في المخطط. بدأ جيم بتحديد أربعة أنواع للفتة والتي سهاها:

العميل.

الطلب.

البضاعة / المخزون.

بطاقة التسويق.

فحص جيم قوائم خصائص كل فئة على ضوء معرفته بنموذج بيانات تصوري. لاحظ أن ثلاثة أنواع من العملاء تم تحديدهم أثناء تصميم نموذج البيانات التصوري بالتحديد هي: عملاء الشركات، عملاء المكتب المحلي والعملاء الطلاب. لكن كلها يشار إليهم بالعملاء. مع ذلك نسبة لأن كل نوع له معلومات خاصة به لا تتوفر في الأنواع الأخرى فقد أنشأ جيم ثلاثة أنواع إضافية للفتة أو أنواع فرعية من العملاء:

المكتب - المحلي.

الطلاب.

يقدم الجدول ٩-٥ المعلومات الفريدة والمشاركة حول كل نوع من العملاء. كما يوضح الجدول ٩-٥ من الضروري وجود أربعة علاقات منفصلة للمحافظة على تتبع معلومات العميل دون وجود تشابهات. استخدمت علاقة العميل لفهم الخصائص المشتركة بينما تستخدم العلاقات الإضافية لفهم المعلومات الفريدة كل نوع عميل. من أجل تحديد نوع العميل داخل علاقة العميل بسهولة ثم إضافة الخاصية العميل - النوع إلى علاقة العميل. لذلك تتكون علاقة العميل من:

العميل (رقم العميل، العنوان، الهاتف، البريد الإلكتروني، نوع العميل) من أجل ربط علاقة العميل إلى كل نوع من أنواع العميل بصورة منفصلة - الشركة، المكتب - المحلي والطلاب - فإنها كلها تشارك في المفتاح الأساسي رقم العميل بالإضافة إلى الخصائص الفريدة لكل نوع. أدى هذا إلى العلاقات الآتية:

الشركة (رقم العميل، اسم الشركة، طريقة الشحن، اسم المشتري، الفاكس).

المكتب - المحلي (رقم العميل، اسم العميل، اسم الشركة، المدرسة).

جدول ٩-٥. المعلومات المشتركة والخاصة حول كل عميل.

العميل الشركة	عميل المكتب المحلي	العميل الطالب
رقم العميل	رقم العميل	رقم العميل
العنوان	العنوان	العنوان
الهاتف	الهاتف	الهاتف
الايمل	الايمل	الايمل
معلومات خاصة حول كل نوع عميل		
العميل الشركة	عميل المكتب المحلي	العميل الطالب
اسم الشركة	اسم الشركة	اسم الشركة
طريقة الشحن	اسم الشركة	اسم المدرسة
اسم المشتري	الفاكس	

بالإضافة إلى تحديد كل الخصائص للعملاء، كذلك حدد جيم الخصائص لأنواع الكينونة الأخرى. هذه النتائج للبحث ملخصة بالجدول ٩-٣. كما تم الشرح في الفصل السادس فإن المعلومات المتعلقة بالطلب يتم الحصول عليها وتتم متابعتها داخل نظام إكمال الشراء لشركة PVF. هذا يعني أنه لا تحتاج علاقة الطلب بتتبع كل التفاصيل للطلب لأن نظام إكمال الشراء ينتج فاتورة مفصلة تحتوي كل تفاصيل الطلب مثل قائمة البضائع المطلوبة والمواد المستخدمة والألوان والكميات ومعلومات من هذا النوع. من أجل الوصول إلى معلومات هذه الفاتورة ثم إدخال مفتاح خارجي وهو الفاتورة - الرقم في علاقة الطلب. بالإضافة إلى ذلك وللتحديد الأسهل رأى الطالبات التي تخص عميلاً محدداً ثم إدخال خاصية العميل - الرقم في الطلب. كما تم تضمين خاصيتين أخريتين هما رقم الإرجاع وحالة الطلب في الطلب. يستخدم رقم - الإرجاع لتتبع إرجاع الطلب بصورة سريعة أو منتج ما داخل الطلب بينما - تستخدم حالة الطلب لتمثيل حالة الطلب عند حركته خلال عملية إتمام الشراء. هذا أدى إلى علاقة الطلب الآتية:

الطلب (رقم الطلب، رقم الفاتورة، رقم العميل، رقم الإرجاع، حالة الطلب).

جدول ٦-٩. خصائص الطلب البضاعة وفتات بطاقة التسوق.

الطلب	البضاعة	بطاقة التسوق
رقم الطلب (مفتاح أساسي)	رقم البضاعة (مفتاح أساسي)	رقم البطاقة (مفتاح أساسي)
رقم الفاتورة (مفتاح خارجي)	الاسم	رقم العميل (مفتاح خارجي)
رقم العميل (مفتاح خارجي)	وصف الحجم	رقم البضاعة (مفتاح خارجي)
رقم التجميع	الوزن	المادة
رمز التجميع	المواد	اللون
حالة الطلب	الألوان	الكمية
طريقة الشحن	السعر	
اسم المشتري	LEAD TIME	

في فئة المخزون يمكن أن تأخذ خاصيات - المواد والألوان - قيم متعددة إلا أنه يتم تمثيلها كخاصيات مفردة. مثل المواد تمثل مجموعة من المواد يمكن تكوين بند بضاعة محددة منها - بالمثل يستخدم الألوان لتمثل المجموعة الممكنة من ألوان المنتج. لشركة PVF مجموعة من الأرقام لتمثيل المواد والألوان، كل واحدة من هذه الخصائص المركبة تمثل على أنها خاصية واحدة. مثلاً، القيمة أ في حقل الألوان تمثل الجوز، البلوط الأسود، البلوط الأبيض والصنوبر الطبيعي بينما تمثل القيمة ب المركز والجوز باستخدام هذا النظام للتشفير تستطيع شركة PVF استخدام رقم من صرف واحد لتمثيل عدة تركيبات من الألوان. هذا يؤدي إلى علاقة البضاعة التالية:

البضاعة (رقم البطاقة، الاسم، الوصف، الحجم، الوزن، المواد، الألوان، السعر، الزمن، التسليم).

أخيراً، بالإضافة إلى رقم البطاقة، تحتوي كل بطاقة تسوق خصائص العميل - الرقم والبضاعة - الرقم بحيث أن كل بند في البطاقة يمكن ربطه إلى بند بضاعة معين وإلى عميل محدد. بمعنى آخر أن كل من خاصية رقم العميل، البضاعة الرقم مفاتيح خارجية في علاقة التسوق - البطاقة. تذكر أن التسوق - البطاقة علاقة مؤقتة ويحتفظ بها فقط عند تسوق العميل. عندما يقدم العميل الطلب فعلاً تتكون العلاقة الطلب وخط البنود للطلب - أي البنود في بطاقة التسوق - يتم تحريكها إلى نظام إكمال الشراء ويتم تخزينه كجزء من الفاتورة. ولأننا نحتاج أيضاً لمعرفة المادة واللون والكمية المختارات من كل بند علاقة التسوق - البطاقة فإن هذه الخصائص يتم تضمينها في هذه العلاقة. هذا يؤدي إلى العلاقة الآتية:

التسوق - البطاقة (رقم البطاقة) رقم العميل، رقم البضاعة، المواد، اللون، الكمية).

بهذا يكمل جيم نموذج قاعدة البيانات لمخزن الشبكة، لقد تشارك مع فريق المشروع كل بيانات التصميم بحيث يمكن تحويله إلى قاعدة بيانات تعمل أثناء التنفيذ. ستقرأ الكثير حول تنفيذ مخزن الشبكة في الفصل القادم.

## مراجعة النقاط الأساسية

## Key Points Review

١- يجب أن يعرف كلاً من المصطلحات الهامة التالية في مجال تصميم قواعد البيانات العلاقة، المفتاح الأولي، الاعتماد الوظيفي، المفتاح الخارجي، التكامل المرجعي، الحقل، نوع البيانات، القيمة المدومة، إزالة التطبيع، تنظيم الملف، الفهرس والمفتاح الثانوي. العلاقة هي جدول بيانات مسمى ذو بعدين. وتتكون كل علاقة من مجموعة من الأعمدة المسماة ومن عدد عشوائي من الأسطر غير المسماة. وفي تصميم قواعد البيانات المنطقية تمثل العلاقة علاقة الوحدة المستقلة أو علاقة المتعدد بالمتعدد من نموذج بيانات الوحدات المستقلة - العلاقات. ويكون عمود واحد أو أكثر من عمود في كل علاقة، المفتاح الأولي للعلاقة وتميز قيمه كل سطر من البيانات في العلاقة. والاعتماد الوظيفي هو علاقة خاصة بين صفتين. وبالنسبة لعلاقة معطاة تعتمد الصفة B وظيفياً على الصفة A إذا كانت قيمة A تلك بالنسبة لكل قيمة صحيحة لـ A تحدد بشكل فريد قيمة B. ويمثل الاعتماد الوظيفي لـ B على A بـ  $A \rightarrow B$ . إن الغرض الرئيسي لتصميم قواعد البيانات المنطقية هو بسط علاقات تعتمد فيها جميع صفات المفاتيح غير الأولية بالعلاقة وظيفياً على المفتاح الأولي فقط. ويتم تمثيل العلاقات بين العلاقات بوضع المفتاح الأولي للجدول على جانب الواحد من العلاقة كصفة (ويعرف أيضاً بالمفتاح الخارجي) في العلاقة على جانب المتعدد من العلاقة. ويجب أن تستوفي المفاتيح الخارجية التكامل المرجعي مما يعني أن قيمة (أو وجود) الصفة يعتمدان على قيمة (أو وجود) نفس الصفة في علاقة أخرى.

٢- اشرح دور تصميم قواعد البيانات في التحليل والتصميم لنظام المعلومات:

يتم تحديد قواعد البيانات أثناء مرحلة تصميم الأنظمة ضمن دورة حياة أعداد الأنظمة. وهي تصمم عادة في موازاة تصميم واجهات الأنظمة. ولتصميم قاعدة البيانات يجب أن يفهم محلل النظم التصميم المفهومي

لقواعد البيانات بالنسبة للتطبيق والذي يحدد عادة بمخطط للوحدات المستقلة - العلاقات وبمتطلبات البيانات لكل واجهة للنظام (التقارير، النماذج، الشاشات... إلخ). وهكذا فإن تصميم قواعد البيانات هو مجموعة من العمليات التنافسية (انطلاقاً من مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات) والعمليات التصاعدية (انطلاقاً من المتطلبات المحددة في واجهات النظام). وبجانب المتطلبات المتعلقة بالبيانات يجب أن يعرف محللو النظم أيضاً الخصائص المادية للبيانات (مثلاً الطول والصيغة)، وتواتر استخدام واجهات النظام وإمكانات تقنيات قواعد البيانات.

٣- قم بتحويل مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات إلى مجموعة مكافئة من العلاقات (المطبوعة) جيدة البنية. يتم تحويل مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات إلى علاقات مطبوعة بإتياع المبادئ المحددة بوضوح الوارد تلخيصها في الجدول ٩-١ فمثلاً تصبح كل وحدة مستقلة علاقة وتصبح كل علاقة متعددة إلى متعددة أو وحدة مستقلة تجميعية علاقة أيضاً. وتحدد هذه المبادئ أيضاً كيفية إضافة المفاتيح الخارجية لتمثيل علاقات الواحد إلى المتعدد. ولعله يحسن الآن أن تراجع الجدول ٩-١.

٤- أدمج العلاقات المطبوعة من عروض المستخدم المنفصلة في مجموعة علاقات موحدة جيدة البنية. يتم دمج مجموعات العلاقات المطبوعة المنفصلة (وتسمى هذه العملية دمج العروض) لإنشاء تصميم موحد لقاعدة البيانات المنطقية. وتجيء مجموعات العلاقات المختلفة من المخطط المفهومي للوحدات المستقلة - العلاقات للتطبيق وواجهات النظام المعروفة. (التقارير، الشاشات، النماذج التي تلبى شروطاً معينة.

وتكون نتيجة الدمج مجموعة شاملة مطبوعة من العلاقات للتطبيق. ولكن الدمج ليس مجرد عملية ميكانيكية، بل يجب أن يتناول محلل النظم موضوعات المترادفات والألفاظ المجانسة والاعتمادات الوظيفية بين الصفات غير ذات المفاتيح الأولية أثناء دمج العروض. تمثل الحقوق في تصميم قاعدة البيانات المادية صفات (أعمدة) العلاقات في تصميم قاعدة البيانات المنطقية. ويجب أن يكون لكل حقول نوع بيانات وربما خصائص أخرى مثل نسق للترميز لتبسيط تخزين بيانات العمل أو قيمة لخيار الإغفال أو حاجة للمدخلات، تحكم بالمدى، تحكم بالتكامل المرجعي أو تحكم بالقيمة المدعومة. ويتم اختيار صيغة التخزين لموازنة أربعة أهداف:

- ١- تقليل مساحة التخزين.
- ٢- تمثيل كل القيم الممكنة بالحقول.
- ٣- تحسين تكامل البيانات بالحقول.
- ٤- دعم كل عمليات تداول البيانات المطلوبة بالحقول.
- ٥- اختر صيغ التخزين للحقول في جداول قاعدة البيانات.
- ٦- حول العلاقات ذات البنية الجيدة إلى جداول قواعد بيانات فعالة:

في حين أن العلاقات المطبوعة تمتلك خصائص العلاقات جيدة البنية فإن تصميم الجداول المادية يسعى إلى تحقيق هدفين مختلفين عن أهداف التطبيق: الاستخدام الفعال للذاكرة الثانوية وسرعة معالجة البيانات. ويعني الاستخدام الفعال للذاكرة أن مقدار المعلومات الزائدة (أو الإضافية) يقل إلى أدنى حد. وعليه فإن عمليات تنظيم الملفات، كالتنظيم التسلسلي تكون فعالة في استخدام الذاكرة لعدم الاحتفاظ بمعلومات زائدة أو بالاحتفاظ بالقليل فقط من المعلومات الزائدة إلى

جانب معلومات العمل المفيدة. ويتم تحقيق السرعة في معالجة البيانات بإبقاء معلومات الذاكرة التي تستخدم معاً قريبة بعضها من بعض وبناء المعلومات الزائدة في قاعدة البيانات، مما يسمح بإيجاد المعلومات بسرعة بناء على قيم المفتاح الأولي أو الثانوي أو بالتسلسل.

٧- اشرح متى يتم استخدام أنواع مختلفة من تنظيمات الملفات لتخزين ملفات الحاسب الآلي:

يلخص الجدول ٩-٣ خصائص الأداء لأنواع المختلفة من تنظيمات الملفات. ويجب أن يحدد محلل النظم عوامل الأداء ذات الأهمية الأكبر بالنسبة لكل تطبيق وقاعدة البيانات ذات الصلة بذلك وهذه العوامل هي حيز التخزين وسرعة الاسترجاع الانتقائي التسلسلي وسرعة الاسترجاع الانتقائي العشوائي للأسطر وسرعة الاسترجاع الانتقائي للبيانات بناءً على تحديدات المفاتيح المتعددة وسرعة القيام بأعمال صيانة البيانات من حذف الأسطر وإضافتها والتحديث.

٨- صف الغرض من الفهارس والاعتبارات المهمة في اختيار الخصائص التي ينبغي فهرستها:

إن الفهرس هو معلومات عن المفاتيح الأولية أو الثانوية للملف. يشتمل كل قيد فهرسي على قيمة المفتاح ومؤشر

اللسطر الذي يحتوي على قيمة ذلك المفتاح. ويسهل الفهرس الاسترجاع السريع للأسطر للاستعلامات التي تتضمن تقييدات و، أو ولا للمفاتيح (مثلاً، كل المنتجات مموهة بخشب القيقب وكلفت الوحدة أكثر من ٥٠٠ دولار أو كل المنتجات في خط إنتاج الأثاث المكتبي). وعند استخدام الفهرس تكون هناك موازنة بين الأداء المحسن للاسترجاع والأداء المتدني لإدخال وحذف وتحديث بيانات الأسطر في الملف. وعليه ينبغي الإكثار من استخدام الفهارس في قواعد البيانات التي يقصدها في المقام الأول دعم عمليات استرجاع البيانات كما هو الحال في التنجيزات الخاصة بدعم عمليات صنع القرارات. وحيث أنها تفرض وجود بيانات إضافية ينبغي استخدام الفهارس بحكمة في قواعد البيانات التي تدعم معالجة المعاملات والتنجيزات الأخرى التي تتطلب تحديثات كثيرة. وهكذا فإنه من الناحية النموذجية يتم إنشاء الفهارس على الملفات لمفتاحها الأولي ومفاتيحها الخارجية والصفات الأخرى التي تستخدم في جعل التحديد والفرز في الاستعلامات والنماذج والتقارير وواجهات النظام الأخرى.

### المصطلحات الأساسية

### Key Terms Checkpoints

- ١- لائم بين كل من المصطلحات الهامة التي وردت أعلاه وبين التعريف الملائم لكل:
- ١- جدول بيانات محدد ذو بعدين - وتتكون كل علاقة ارتباطية من مجموعة من الأعمدة المحددة ومن عدد عشوائي من الأسطر غير المحددة.
- ٢- علاقة ارتباطية تشتمل على أدنى حد من التكرار أو الحشو وتسمح للمستخدمين بإدخال وتعديل وحذف الأسطر دون أخطاء أو تضارب.
- ٣- عملية تحويل بنيات البيانات المعقدة إلى بنيات بيانات بسيطة وثابتة.
- ٤- علاقة خاصة بين خاصيتين.
- ٥- علاقة ارتباطية تعتمد فيها كل صفة مميزة ذات مفتاح غير أساسي وظيفياً على كل المفاتيح الأساسية.
- ٦- علاقة ارتباطية في الشكل الطبيعي الثاني وليس لها إعتادات وظيفية (انتقالية) بين خاصيتين (أو أكثر) هي من خاصيات المفاتيح غير الأساسية.

- ٧- خاصية قد تبدو كخاصية ذات مفتاح غير أساسي في علاقة ارتباطية ما وكخاصية ذات مفتاح أساسي (أو جزء من المفتاح الأساسي) في علاقة ارتباطية أخرى.
- ٨- قيد على التكامل يحدد أن قيمة (أو وجود) خاصية ما في علاقة ارتباطية ما يعتمد على قيمة (أو وجود) نفس الخاصية في علاقة ارتباطية أخرى.
- ٩- مفتاح خارجي في علاقة ارتباطية يستخدم كمرجع قيم المفتاح الأساسي لنفس تلك العلاقة.
- ١٠- اسمان مختلفان يستخدمان لنفس الخاصية.
- ١١- اسم الخاصية واحدة يستخدم لاثنتين أو أكثر من الخاصيات المختلفة.
- ١٢- أصغر وحدة من بيانات التنجيز المحددة تتعرف عليه برامجيات النظام.
- ١٣- نسق تشفير تتعرف عليه برامجيات النظام لتمثيل البيانات التنظيمية.
- ١٤- حقل يمكن اشتقاقه من حقول قاعدة البيانات الأخرى.
- ١٥- قيمة يفترضها الحقل ما لم يتم إدخال قيمة واضحة لذلك الحقل.
- ١٦- نمط من الرموز يقيد الاتساع والقيم الممكنة لكل موقع في الحقل.
- ١٧- قيمة خاصة للحقل تختلف عن قيمة الصفء والخلاء أو أي قيمة أخرى توضح أن قيمة الحقل مفقودة أو غير معلومة.
- ١٨- مجموعة محددة من الأسطر والأعمدة تحدد الحقول في كل سطر من أسطر الجدول.
- ١٩- عملية تجزئة أو تجميع العلاقات العلاقة المطبوعة في جداول مادية بناءً على ألفة استخدام الأسطر والحقول.
- ٢٠- مجموعة محددة من أسطر الجداول مخزونة في قسم مجاور من الذاكرة الثانوية.
- ٢١- أسلوب للتنظيم المادي لسجلات الملف.
- ٢٢- حقل بيانات يمكن استخدامه لايجاد حقل أو سطر بيانات ذي صلة.
- ٢٣- تخزين الأسطر في الملف بالتسلسل وفقاً لقيمة ذات مفتاح أساسي.
- ٢٤- تخزين الأسطر تسلسلياً أو لا تسلسلياً ويتم إنشاء فهرس يتيح للبرامجيات إيجاد الأسطر المختلفة.
- ٢٥- جدول يستخدم لتحديد مكان الأسطر التي تستوفي شرطاً ما في الملف.
- ٢٦- حقل أو مجموعة حقول قد يكون لسطر واحد أو أكثر من سطر نفس مجموعة القيم بالنسبة لها.
- ٢٧- يتم تحديد عنوان كل سطر باستخدام الحساب.
- ٢٨- خاصية ذات قيمة فريدة عبر كل عمليات حدوث العلاقة.
- ٢٩- بيانات ممثلة في صورة مجموعة من الجداول أو العلاقات العلاقة ذات العلاقة.

## Review Questions

- ١- ما هو الغرض من التطبيع / التطبيع؟
- ٢- اكتب خمس خواص للعلاقات العلاقة؟
- ٣- ما هي المشاكل التي قد تنشأ أثناء تكامل العروض أو دمج العلاقات العلاقة؟

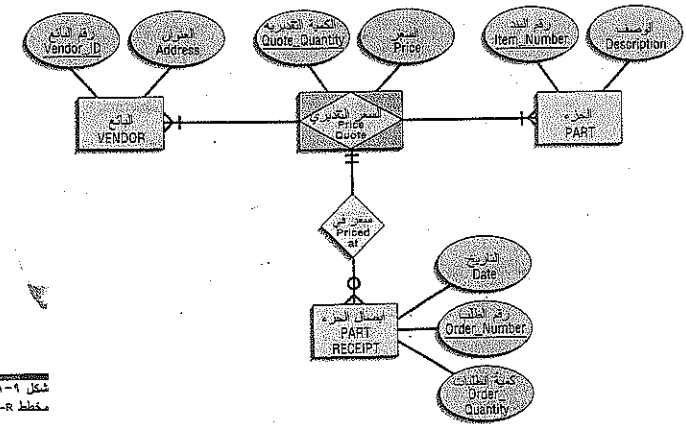
- ٤- كيف يتم تمثيل العلاقات بين الكيانات (الوحدات المستقلة) في نموذج البيانات الارتباطي؟
- ٥- ما هي العلاقة بين المفتاح الأساسي للعلاقة العلاقة والاعتمادات الوظيفية بين جميع الخاصيات في تلك العلاقة العلاقة؟
- ٦- كيف يتم تمثيل المفتاح الخارجي في التدوين الارتباطي.
- ٧- هل يمكن أن تدل شواهد (بيانات اختبار) العلاقة العلاقة على وجود اعتماد وظيفي؟ لماذا نعم ولماذا لا؟
- ٨- بأي طريقة يساعد اختيار نوع البيانات للحقل في التحكم في التكامل بالنسبة لذلك الحقل؟
- ٩- ما هو الفرق بين كيفية معالجة عبارة التحكم في المدى وعبارة التحكم في التكامل المرجعي بواسطة نظام إدارة الملف؟
- ١٠- ما هو الغرض من إزالة التطبيع؟ لماذا قد لا يرغب المرء في إنشاء ملف أو جدول مادي واحد لكل علاقة ارتباطية في نموذج البيانات المنطقي؟
- ١١- ما هي العوامل التي تؤثر على القرار الخاص بإنشاء فهرس على الحقل؟
- ١٢- اشرح الغرض من أساليب ضغط البيانات؟
- ١٣- ما هي أهداف تصميم الجداول المادية؟
- ١٤- ما هي العوامل السبعة التي ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار لاختيار تنظيم الملف؟
- ١٥- ما هي الخطوات الأربع المهمة في تشكيل وتصميم قواعد البيانات المنطقية؟
- ١٦- ما هي الخطوات الأربع التي تتبع في تحويل مخطط الوحدات المستقلة. العلاقات إلى العلاقات المطبوعة؟

## Problems and Exercises

## مسائل وتمارين

- ١- افترض أن منتجات وادي الصنوبر للأثاث تتكون من أجزاء مركبة وأن المنتجات موكلة للبائعين بالمحلات وأن الأجزاء المركبة ينتجها بائعون متجولون.
- ٢- افترض أيضاً أنه في العلاقة العلاقة المنتج (اسم المنتج، البائع بالمحل، اسم الجزء المركب، البائع المتجول) يعتمد البائع المتجول وظيفياً على اسم الجزء المركب ويعتمد اسم الجزء المركب وظيفياً على اسم المنتج. احذف الاعتماد الانتقالي في هذه العلاقة العلاقة وكون علاقات ارتباطية لها الشكل الطبيعي الثالث.
- ٣- حوّل مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات الوارد في الشكل رقم ٩-٢١ إلى مجموعة من العلاقات العلاقة التي لها الشكل الطبيعي الثالث.
- ٤- ادرس قائمة العلاقات العلاقة التالية التي لها الشكل الطبيعي الثالث. وقد تم إعداد هذه العلاقات من عدة عمليات تطبيع مستقلة.
- المرضى (تعريف - المريض، رقم - الغرفة، تاريخ الدخول، العنوان).
- الغرفة (رقم - الغرفة، الهاتف، السعر - لليوم).
- المرضى (رقم - المريض، وصف - العلاج، العنوان).
- العلاج (تعريف - العلاج، الوصف، السعر).
- الطبيب (تعريف - الطبيب، الاسم، القسم).

الطبيب (تعريف - الطبيب، الاسم، تعريف - المشرف).  
 (أ) أدمج هذه العلاقات العالقية في مجموعة مدمجة من العلاقات العالقية التي لها الشكل الطبيعي الثالث.



شكل ٩-٢١  
 مخطط E-R لمشكلة وتمثيل ٣

٥- ادرس العلاقات العالقية التالية ذات الشكل الطبيعي الثالث والمتعلقة بنادي قتيات أو أخوية: العضو (تعريف - العضو، الاسم، العنوان، المستحقات، المدين بها).  
 المكتب (اسم - المكتب، تعريف - الموظف، تاريخ بداية - الفترة، الميزانية).  
 المصروفات: (رقم - دفتر الأستاذ، اسم - المكتب، تاريخ - المصروفات، المبلغ المدين به).  
 التسديد (رقم - الشيك، المصروفات، رقم - دفتر الأستاذ، المبلغ - المستلم).  
 الاستلام (تعريف - العضو، تاريخ - الاستلام، المستحقات المستلمة) اللجنة.

٦- ادرس الاعتمادات الوظيفية التالية:  
 تعريف - مقدم الطلب ← اسم - مقدم الطلب  
 تعريف - مقدم الطلب ← عنوان - مقدم الطلب  
 تعريف - الوظيفة ← مسمى - الوظيفة  
 تعريف - الوظيفة ← تاريخ - فتح التقديم - الوظيفة  
 تعريف - الوظيفة ← الإدارة  
 تعريف - مقدم الطلب ← + تعريف - الوظيفة؟  
 تاريخ - تقديم الطلب  
 تعريف - مقدم الطلب + تعريف - الوظيفة + تاريخ المقابلة  
 (أ) مثل هذه الخصائص بعلاقات ارتباطية لها الشكل الطبيعي الثالث.  
 أعط أسماء ذات معنى للعلاقات العالقية.  
 (ب) مثل هذه الخاصيات مستخدماً مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات. أعط أسماء ذات معنى للوحدات المستقلة والعلاقات.  
 ٧- افترض أنك كنت تقوم بتصميم ملف لسجلات الطلاب لمكتب تعيين الأماكن الملائمة للطلبة في جامعتك. ومن الحقول المحتمل أن يشتمل عليها هذا الملف تخصص الطالب. قم بإعداد مخطط ترميز لهذا الحقول بحيث يحقق الأهداف الموضحة في هذا الفصل لرميز الحقول.  
 ٨- في المسألة والتمرين رقم ٣ قمت بإعداد علاقات ارتباطية متكاملة مطبوعة. اختر المفاتيح للملفات التي سوف تسع للبيانات الخاصة بهذه العلاقات العالقية. هل استخدمت خاصيات من العلاقات العالقية للمفاتيح الأساسية أم هل قمت بتصميم حقول جديدة؟ لماذا نعم أو لماذا لا؟  
 ٩- افترض أنك قمت بإنشاء حقول لكل علاقة ارتباطية في إجابتك على المسألة والتمرين رقم ٣. إذا كانت الاستعلامات اللاحقة تمثل المجموعة الكاملة لوسائل الوصول إلى قاعدة البيانات هذه فاقترح وعلل الفهارس ذات المفتاح الأساسي والفهارس ذات المفتاح الثانوي التي سوف تقوم بإنشائها.  
 (أ) بالنسبة لكل قطعة في قائمة الطلب بموجب رقم - البند في تعريف - البائع المتجول، رتب بالتسلسل كل البائعين المتجولين وأسعارهم الخاصة بتلك القطعة.  
 (ب) سجل كل عمليات استلام القطع بما في ذلك حقول القطع ذات الصلة لكل القطع التي تم استلامها في يوم معين.  
 (ج) بالنسبة لبائع متجول معين سجل كل القطع التي يستطيع ذلك البائع المتجول توريدها مع أسعارها.  
 ١٠- افترض أنك كنت تصمم قيمة افتراضية للحقل الخاص بالعمر في سجل أحد الطلبة في جامعتك. أي قيم محتملة يمكن أن تفكر فيها، ولماذا؟ كيف يمكن أن تختلف القيمة الافتراضية بإضافة خصائص أخرى عن الطالب مثل الكلية أو الدرجة التي يسعى الطالب لنيلها؟  
 ١١- ادرس الشكل رقم ٩-١٩ (ب). اشرح استعلاماً يمكن معالجته بنحو أسرع باستخدام العلاقات العالقية مزالة التطبيق بدلاً من العلاقات العالقية المطبوعة.  
 ١٢- ادرس إجابتك على الأجزاء (أ و ب) من المسألة والتمرين رقم ١١ في الفصل السادس.  
 (أ) حول مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات الذي قمت بإعداده في الجزء (أ) إلى مجموعة من العلاقات العالقية التي لها الشكل الطبيعي الثالث. حدد بوضوح المفاتيح الأساسية والخارجية. اشرح كيف حددت المفتاح الأساسية لأي علاقات متعددة إلى متعدد أو وحدات مستقلة ترابطية.

(ب) حول مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات التي أعدتها في الجزء (ب) إلى مجموعة من العلاقات العلاقية التي لها الشكل الطبيعي الثالث. حدد بوضوح المفتاح الأساسي والمفاتيح الخارجية. اشرح كيف حددت المفتاح الأساسي في أي علاقات متعددة إلى متعدد أو وحدات مستقلة ترابطية.

## أسئلة مناقشة

## Discussion Questions

- ١- جد في الكتب أو المقالات بالكتابة التي تناقش الأشكال الطبيعية الإضافية أشكالاً غير الشكل الطبيعي الثاني والشكل الطبيعي الثالث. صف كلاً من هذه الأشكال الطبيعية الإضافية وأعط أمثلة لكل. كيف تختلف هذه الأشكال الطبيعية الإضافية عن تلك التي قدمت في هذه الفصل؟ ما هي الفوائد الإضافية التي يتيحها استخدامها؟
- ٢- صف المطلوبات من تصميم الملف وقاعدة البيانات. ناقش المعلومات الإضافية التي يجب جمعها أثناء تحليل المتطلبات والتي هي مطلوبة لتصميم الملف وقاعدة البيانات ولكنها ليست مفيدة جداً للمراحل الأسبق من إعداد الأنظمة.
- ٣- اكتشف أنظمة إدارة قواعد البيانات الموجودة في جامعتك متاحة يستخدمها الطلبة. تحقق من أنواع
- ٤- اكتشف أنظمة إدارة قواعد البيانات الموجودة في جامعتك مستخدمها لمصممي الملفات. انظر في القرارات المطلوب اتخاذها بشأن تصميم الملف المادي وقاعدة البيانات المادية. قارن هذه القائمة من القرارات مع تلك التي جرت مناقشتها في هذا الفصل. بالنسبة لخيارات أو قرارات تصميم قاعدة البيانات المادية التي لم يتم نقاشها في هذا الفصل ناقش الخيارات المتاحة لديك وكيف ينبغي أن تختار من بين هذه الخيارات. قدم تقريراً إلى معلمك مضمناً إياه ما توصلت إليه من نتائج.

## مشاكل حالات

## Case Problems

١- وادي الصنوبر للأثاث Pine Valley Furniture  
إن العمل التطويري لنظام تتبع الزبائن الجديد لوادي الصنوبر للأثاث يسير وفقاً للخطة والبرنامج الموضوعين. وقد ظل فريق المشروع منهمكاً في تصميم الواجهات (أي الأجهزة البيئية) الملائمة للأشخاص وأنجز لتوه نموذج بروفيلات الزبائن لنظام التبع الجديد والتقرير الإيجازي

للمنتجات بموجب نتائج الدراسات الإحصائية للسكان والتقرير الخاص بتواتر عمليات الشراء من قبل الزبائن. والآن وأنتما مستعدان لواجب جديد فقد طلب منكما جيم وو أن تقوموا بإعداد نماذج بيانات منطقية للنموذج والتقارير التي قمتا بتصميمها وتبعتها إلى مكتبه بعد ظهر هذا اليوم. وعندئذ سوف تقومان بإعداد نموذج

- قاعدة بيانات مدمج وتحولاً نموذج بيانات الوحدات المستقلة - العلاقات لنظام تتبع الزبائن إلى علاقات ارتباطية مطبوعة ومن ثم تدجين نماذج البيانات المنطقية في نموذج بيانات منطقي لنظام تتبع الزبائن.
- (أ) قوما بإعداد نماذج بيانات منطقية للنموذج والتقرير المذكورين في السيناريو الخاص بالحالة.
- (ب) قوما بدمج العروض في النماذج المنطقية التي تم إعدادها للجزء (أ).
- (ج) ما هي المشاكل، إن وجدت مشاكل، في دمج العروض؟ كيف ينبغي علاج هذه المشاكل؟
- (د) أطلباً من زميل لكما بالفصل أن يقوم بنقد نموذجكما المنطقي للبيانات. قوما بإجراء أي تصحيحات ضرورية.
- ٢- هوزير بيرجر باعتبارك المحلل الأول في مشروع هوزير بيرجر فقد اتاحت لك الفرصة لمعرفة المزيد عن عملية إعداد الأنظمة والعمل مع أعضاء فريق المشروع والتعامل مع المستخدمين النهائيين للنظام وخاصة مع بوب وثيلما. وقد أنجزت لتوك العمل التصميمي للنماذج والتقارير المختلفة التي سوف يستخدمها بوب وثيلما وموظفيهما. والآن فقد حان الوقت لإعداد تصميم قاعدة البيانات المادية والمنطقية لنظام هوزير وبيرجر الجديد. أثناء الاجتماع مع أفراد فريق مشروع هوزير وبيرجر تقوم بمراجعة الخطوات الأربع التي تتبع في تشكيل وتصميم قاعدة البيانات المنطقية. وواجبك هو إعداد النماذج المنطقية لنموذج الطلب. للزبون ونموذج مراجعة حساب الزبون وتقرير مبيعات التسليم اليومية والتقرير الخاص بالمخزونات ذات الكمية المنخفضة. وفي الاجتماع التالي سوف يتم تحويل نموذج الوحدات المستقلة - العلاقات وإنتاج نموذج منطقي نهائي.
- (أ) قم بإعداد نماذج منطقية لكل الواجهات المذكورة في السيناريو الخاص بالحالة.
- (ب) ادمج النماذج المنطقية التي أعدت للجزء (أ) في نموذج منطقي مدمج.
- (ج) أي أنواع من المشاكل يمكن أن تنشأ من دمج العروض؟ هل صادفت أيًا من هذه المشاكل عند إعداد النموذج المنطقي المدمج؟
- (د) مستخدماً نموذجك المنطقي الذي قمت بإنشائه حديثاً حدد الحقول التي ينبغي أن تتم فهرستها. أي حقول ينبغي أن تعتبر حقولاً محسوبة.
- ٣- بست بسترز (مروضو الآفات) (Pest Busters)  
إن بست بسترز هي مؤسسة لمكافحة الآفات (أي الحشرات أو النباتات المؤذية) وصيانة المروج وهي مملوكة ومدارة محلياً. تعطي مؤسسة بست بسترز زبائنها تقديرات مجانية لمكافحة النمل الأبيض وتوفر خيارات لمكافحة الحشرات والقوارض. وقد قامت مؤخراً بتنفيذ برنامج صيانة للعناية بمروج جديد. وتقدم مؤسسة بست بسترز خدمات مكافحة الآفات وصيانة المروج لعدد كبير من الزبائن بالعاصمة بمن فيهم الزبائن من السكان الذين يتعاملون على أساس المرة الواحدة ومن يطلبون الصيانة المجدولة والزبائن التجاريين.
- وكان لحملة إعلانات حديثة الفضل في زيادة الطلب على خدمات بست بسترز ويتوقع أن تستمر الزيادة في الطلب على هذه الخدمات. ولكي تتمكن من تقديم خدمة أسرع وأجود قامت بست بسترز باستئجار شركة استشارية لتصميم وإعداد وتنفيذ نظام يرتكز على الحاسوب. ويقوم فريق التطوير الذي تنتمي إليه حالياً بإعداد التصميم الخاصة بقاعدة البيانات المنطقية وقاعدة البيانات المادية لبست بسترز.

- (أ) ما هي الخطوات الأربع في التشكيل والتصميم بقاعدة البيانات المنطقية؟
- (ب) لقد تم تحديد عدة علاقات ارتباطية لهذا المشروع بما في ذلك الفني، الزبون، الخدمة المقدمة قائمة جرد المنتجات والخدمات المقدمة: ما هي العلاقات الموجودة بين هذه العلاقات العائلية؟ كيف ينبغي تمثيل هذه العلاقات؟
- (ج) فكر في الخصائص التي يرجح أن تصاحب العلاقات للعلاقة المحددة في الجزء (ب). قدم مثالاً محدداً لكل طريقة تحكم في تكامل البيانات تمت مناقشتها في الفصل.
- (د) ما هي الإرشادات التي تساعد على اختيار الفهارس؟ حدد عدة حقول ينبغي فهرستها.

#### حالة: شركة برود واي للترفيه المحدودة

##### CASE: BROADWAY ENTERTAINMENT COMPANY, INC.

تصميم قاعدة البيانات العائلية لنظام إدارة علاقات الزبائن

مدخل إلى الحالة

أحرز طلبة كلية المجتمع في سانت كلير تقدماً جيداً في تصميم نظام إدارة علاقات الزبائن على الإنترنت المسمى ماي برود واي (My Broad way) والخاصة بمحلات شركة برود واي للترفيه. وقد أنجزوا مؤخراً تصميم كل الواجهات الإنسانية وتلقوا الموافقة المؤقتة عليها من السيد كاري دوجلاس زبونهم في محل شركة برود واي للترفيه والترفيه في مدينة سنترفيل في ولاية أوهايو. وكانت هذه الخطوة مهمة ليس فقط لإحراز التقدم في مجال الواجهات الإنسانية ولكن أيضاً لأن هذه الموافقة كانت بمثابة إثبات لكل المعلومات المطلوبة لمداخلات النظام ومخرجاته. ولم يكن مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات الذي أعده الفريق في وقت سابق بالمشروع (انظر حالة شركة برود واي للترفيه في نهاية الفصل السادس) لم يكن هذا المخطط يعتمد على مدخلات ومخرجات حقيقية بل على الفهم العام لمتطلبات النظام. وتتيح المدخلات والمخرجات

المعتمدة تتيح لفريق الطلبة التحقق من مدى إمكانية اتساع أنواع الوحدات المستقلة في مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات لكل البيانات المدخلة التي يجب حفظها والتي يمكن استخدامها لإنتاج كل المخرجات من قبل ماي برود واي.

تحديد العلاقات العائلية

لقد حدد الشكل ٦-١ في نهاية الفصل السادس حدد ست وحدات مستقلة قرر الطلبة أنها مطلوبة لقاعدة البيانات ماي برود واي. وفيما ناقش الطلبة تحويل هذا المخطط إلى علاقات ارتباطية مطبوعة استنتجوا أن العمل واضح المعالم لحد كبير. وبدأ التحويل سهلاً لأن جميع العلاقات هي علاقات واحد لمتعدد. وبناءً على الإجراءات التي درست لهم في سانت كلير تصبح كل وحدة مستقلة من البيانات جدولاً ارتباطياً. ويمكن استخدام معرف كل وحدة مستقلة عند المفتاح الأساسي للعلاقة العائلية المرافقة وتصبح الخصائص الأخرى خصائص غير ذات مفتاح للعلاقة العائلية المرافقة. ويتم تمثيل العلاقات كمفاتيح خارجية يصبح فيها المفتاح الأساسي للوحدة المستقلة على جانب الواحد من

العلاقات مفتاحاً خارجياً في العلاقة العائلية للوحدة المستقلة على جانب المتعدد من العلاقة. هذا ويوضح الشكل ٩-١ الخاص بشركة برود واي للترفيه والترفيه يوضح نموذج البيانات العائلية الأولى المبني على هذه القواعد.

إن الطلبة على ثقة كبيرة من أن العلاقات العائلية في الشكل ٩-١ صحيحة (مكتملة ولها الشكل الطبيعي الثالث) ولكنهم يرون أن هناك بعض نقاط الخلاف في ما يتعلق بالتنفيذ في حالة هذه العلاقات العائلية. أولاً المفتاح الأساسي للعلاقة العائلية للمنتج والذي هو مفتاح خارجي في كل علاقة ارتباطية أخرى هو غير ملائم لأن له ثلاثة أجزاء مركبة. والطلبة قلقون من أن ربط الجداول بناءً على ثلاث خصائص سيكون غير فعال من حيث حيز التخزين وإنتاج الصفحات. والمسألة الثانية التي حددها تتعلق بخصائص وصف المنتج وتعليق العضو في التعليق وتعليق الموظف في الاختيار. وهذه الخصائص تختلف كثيراً في الطول وقد تكون طويلة جداً. وهاتان السمتان تعنيان أيضاً أن استعادة البيانات وحفظها يمكن أن يستغرقا وقتاً طويلاً. وينبغي على الطلبة تناول هذه المواصفات قبل تحديد معالم قاعدة البيانات.

تصميم قاعدة البيانات المادية

قرر الطلبة معالجة موضوع المفتاح الأساسي المركب بإنشاء ما يعرف بالمفتاح غير الذكي. والمفتاح غير الذكي هو قيمة مخصصة من قبل النظام لا معنى لها في مجال العمل، بل هي مجرد خاصية زائفة يكون لها قيمة فريدة لكل سطر في جدول المنتج. وعندئذ تصبح خصائص الاسم والفنان والنوع خصائص غير ذات مفتاح ليصبح

المفتاح غير الذكي لتعريف المنتج مفتاحاً أساسياً للمنتج ثم مفتاحاً خارجياً في العلاقات العائلية الأخرى. يوضح الشكل ٩-٢ العلاقات العائلية مع هذه التعديلات.

يتناول الطلبة الموضوع الثاني عن الطول وتغير الطول في خصائص الوصف، تعليق - العضو وتعليق - الموظف يتميز كل منها كمحقل مذكرات. هذا ويخزن برنامج مايكروسوفت أكسس حقول المذكرات بشكل منفصل من الصفات الأخرى للعلاقة العائلية وفي هذا تغلب على المشاكل المتمثلة في البيانات الطويلة ومتغيرة الطول.

الشكل رقم ٩-١ شركة برود واي للترفيه والترفيه.

العلاقات العائلية الأولى لهي برود واي.

المنتج: (الاسم، الفنان، النوع، الناشر، الكينونة، الوسائط، الوصف، تاريخ الإصدار - سعر - البيع، سعر - الإيجار، التعليق).

التعليق: (تعريف - العضوية، ختم - وقت التعليق، الاسم، الفنان، النوع، والد/ طفل؟، تعليق، العضو).

الطلب: (تعريف - العضوية، ختم وقت الطلب، الاسم، الفنان، النوع).

البيع: (تعريف - العضوية، ختم وقت البيع، الاسم، النوع).

الإيجار: (تعريف - العضوية، ختم وقت الإيجار، الفنان، النوع، تاريخ الاستحقاق إعادة المبلغ).

الاختيار: (اسم - الموظف، ختم وقت الاختيار، الاسم، الفنان، التصنيف، تعليق الموظف).

المنتج: (تعريف - المنتج، الاسم، الفنان، النوع، الناشر، الكينونة، الوسائط، الوصف، تاريخ الإصدار، سعر البيع، سعر الإيجار).



التعليق: (تعريف - العضوية، ختم وقت - التعليق، تخزينه (مثلاً، هل يجب ان يكون هناك تاريخ إصدار محدد لكل منتج؟).

ملخص الحالة

على فريق الطلبة اتخاذ قرارات محددة كثيرة لكي ينجزوا تصميم قاعدة البيانات لبرودواي. وبالنسبة للنموذج الأولي فإن الطلبة يتذكرون أن بعض المطورين لن يتأثروا ليتخذوا قرارات لتصميم مادي ذكي. لكن، لأن الطلبة يتوون أن يستخدم زبائن حقيقيون لشركة برودواي للتسلي والترفيه نموذج برودواي فإنهم يسعون ليكون النظام فعالاً بنحو معقول. وبالتالي فإنهم يتوون الثاني بحيث يستخدمون كل مقدرة مايكروسوفت أكسس لإنشاء قاعدة بيانات فعالة ويمكن الاعتماد عليها. وقرر الفريق إجراء تحليل إضافي لكل صفحة بيانات دخل وكل صفحة بيانات خرج لإتاحة فهم أفضل للكيفية التي تستخدم بها هذه الصفحات قاعدة البيانات. وعليه فقد أوكل لكل عضو بالفريق عدة صفحات واتفقوا على أن يلتقوا خلال يومين ومعهم مقترحات لجميع القرارات الخاصة بتصميم قاعدة البيانات المادية قبل أن يبدأوا تنفيذ النموذج الأولي.

أسئلة حول الحالة

١- في الأسئلة المتعلقة بحالة شركة برودواي للتسلي والترفيه في نهاية الفصل السادس سبق أن طلب منكم تعديل مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات الذي رسمه فريق طلبة جامعة سانت كلير بما في ذلك أي وحدات مستقلة أخرى والخصائص المميزة التي حددها من حالات شركة برودواي للتسلي والترفيه. راجع إجابتك على هذه الأسئلة وعدل العلاقات العائلية في الشكل رقم ٩-٢ لتضمن التغيرات التي أجريت.

تعليق: (تعريف - العضوية، ختم وقت - التعليق، تعريف - المنتج)

الطلب: (تعريف - العضوية - ختم - وقت - البيع، تعريف - المنتج)

البيع: (تعريف - العضوية، ختم - وقت - البيع، تعريف - المنتج)

الإيجار: (تعريف العضوية، ختم وقت الإيجار، تعريف - المنتج، تاريخ الاستحقاق، إعادة المبلغ؟)

الاختيار: (اسم - الموظف، ختم - وقت - الاختيار، تعريف - المنتج، التصنيف، تعليق - الموظف).

لأن أعضاء الفريق كانوا اختاروا استخدام مايكروسوفت أكسس للنموذج الأولي فقد تبين اتخاذ قرارات محددة قليلة جداً بشأن تصميم قاعدة البيانات للمادية. وعليهم اختيار نوع البيانات لكل خاصية. وبالنسبة للبيانات الرقمية مثل سعر بيع المنتج يتعين على الطلبة اتخاذ قرار بشأن نسق لإعداد بخانات عشرية وبشأن حقول النصوص، مثل فئة المنتج يتعين عليهم تحديد الطول الأقصى - ولا يتيح الوصول للمصمم الاختيار بين تنظيمات الملف لكل جدول ولكن على الطلبة أن يقرروا الخصائص المطلوبة لبناء الفهارس. وقرروا فوراً إنشاء فهرس ذي مفتاح أساسي لكل جدول ولكنهم مترددون بشأن الفهارس ذات المفاتيح الثانوية التي قد تكون أفضل. والقرارات الأخرى المطلوب اتخاذها هي:

(١) هل ينبغي توفير حيز التخزين بترميز الحقول، مثل وسائط المنتج؟

(٢) هل ينبغي تمييز أي ضوابط لتكامل البيانات في كل حقل، مثل القيمة الافتراضية، قناع المدخلات قاعدة التدقيق؟

٢- ادرس إجابتك على السؤال الأول - تأكد من أن العلاقات العائلية التي تقول أنها تمثل قاعدة بيانات ماي برودواي هي في الشكل الطبيعي الثالث، وإذا لم تكن كذلك فقم بتغييرها بحيث تصبح كذلك.

٣- إن مخطط الوحدات المستقلة - العلاقات الذي قمت بإعداده في الأسئلة التي وردت في حالة شركة برودواي للتسلي والترفيه في نهاية الفصل السادس ينبغي أن يكون قد ظهر أقل عدد من العناصر في حدي كل علاقة. فهل تم تمثيل أدنى عدد من العناصر بطريقة ما في العلاقات العائلية التي وردت في إجابتك على السؤال الثاني؟ وإذا لم يكن الأمر كذلك فكيف يتم تطبيق العدد الأدنى من العناصر في قاعدة البيانات.

٤- لعلك تكون قد لاحظت أن طلبة جامعة سانت كلير قد اختاروا تضمين حقل ختم الوقت كجزء من المفتاح الأساسي لكل العلاقات ما عدا المنتج. اشرح لماذا تظن أنهم قرروا تضمين هذا الحقل في كل علاقة ارتباطية ولماذا هو جزء من المفتاح الأولي لهذه العلاقات العائلية؟ وهل هناك بدائل أخرى لحقل ختم الوقت لإنشاء مفتاح أساسي لهذه العلاقات العائلية؟

٥- توضح حالة شركة برودواي للتسلي والترفيه هذه أنواع البيانات التي تم اختيارها فقط لعدد قليل من الحقول في قاعدة البيانات. مستخدماً إجابتك على السؤال الثاني اختر أنواع البيانات وأنساقها وأطوالها بالنسبة لكل خاصية في كل علاقة ارتباط. استخدم أنواع وأنساق البيانات التي تدعمها مايكروسوفت أكسس. أي نوع من البيانات ينبغي استخدامه للمفاتيح الأساسية غير الذكية! هل توافق على استخدام المذكرات للصفات المميزة للوصف وتعليق العضو؟

٦- في هذه الحالة تمت الإشارة أيضاً إلى أن الطلبة سوف يأخذون في الاعتبار ما إذا كان ينبغي تشفير أي من الحقول، فهل أي من الحقول ملائمة للتشفير؟ إذا كان الأمر كذلك فاقترح مخطط ترميز لأي حقل مرشح له. كيف تنفذ ترميز الحقول عن طريق مايكروسوفت أكسس؟

٧- أكمل كل تعريفات الجداول والحقول في قاعدة بيانات ماي برودواي وأي مستخدماً مايكروسوفت أكسس، علاوة على القرارات التي اتخذتها في الإجابة على الأسئلة أعلاه عبء كل وسائط تعريف الحقول الأخرى في كل حقل من كل جدول.

٨- إن القرار المتعلق بقاعدة البيانات العائلية الذي عادة يؤثر على الكفاءة أكثر من غيره هو تعريف الفهارس. وعلاوة على الفهارس ذات المفتاح الأساسي التي اختارها الطلبة أي فهارس أخرى ذات مفتاح ثانوي تقترح لقاعدة البيانات هذه؟ علل اختيارك لكل فهرس ذي مفتاح ثانوي.

٩- مستخدماً مايكروسوفت فيزيو قم بإعداد مخطط للوحدات المستقلة - العلاقات يشتمل على كل الخصائص المساندة لقاعدة البيانات تنفيذاً للقرارات التي اتخذتها في الأسئلة بالحالة ٨-١. هل هناك قرارات خاصة بتصميم قاعدة البيانات اتخذتها ولم يمكن توثيقها في فيزيو؟ وأخيراً استخدم فيزيو لإنتاج تعريفات جداول مايكروسوفت أكسس. هل أنشأ إنتاج الجداول تعريفات يمكن أن تنشئها يدوياً؟

الباب

٥

تنجيز وتشغيل النظم  
SYSTEMS IMPEMETATION  
AND OPERATION

٥ تنجيز وتشغيل النظم

## تنفيذ وتشغيل النظام SYSTEMS IMPLEMENTATION AND OPERATION

### أهداف الفصل Chapter Objectives

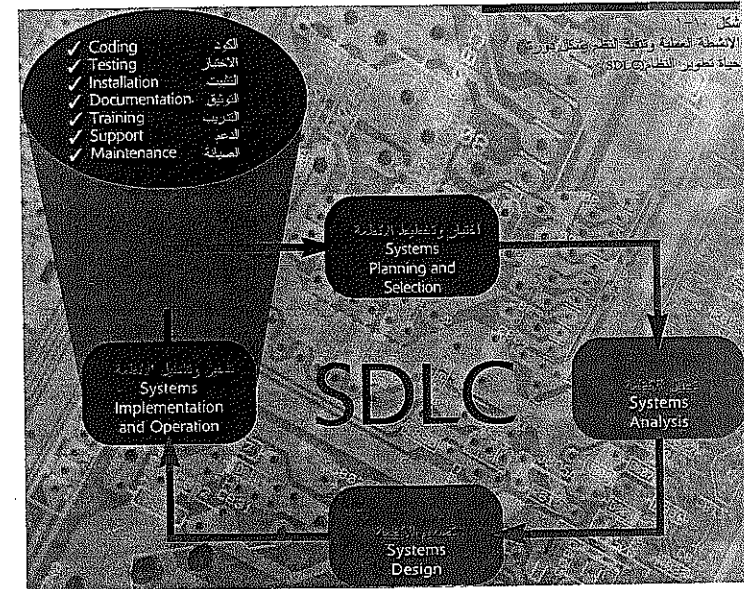
- بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على أن:
  - تصف عملية كتابة الكود والاختبار وتحويل نظام معلومات تنظيمي، وتلخص خطوات المستلزمات العريضة ونتائج العملية.
  - تطبيق إستراتيجيات التنصيب الأربع: المباشر والمتوازي وأحادية الموقع والتنصيب المرحلي.
  - تعدد المستلزمات لتوثيق النظام ولتدريب ودعم المستخدمين.
  - تقارن العديد من الأنماط المتوفرة للتدريب على أنظمة المعلومات التنظيمية، ومنها التدريب الذاتي والأداء الإلكتروني لدعم النظم.
  - تناقش قضايا تقديم الدعم للمستخدمين.
  - تشرح أسباب فشل تنصيب النظم في بعض الأحيان.
  - تشرح وتقرن أربعة أنواع من الصيانة وتقرن بينها.
  - تصف العديد من العوامل التي تؤثر في تكلفة صيانة نظام معلومات.

## تمهيد الفصل

## Chapter Preview

تعتبر مرحلة التنجيز والتشغيل & Implementation Operation من دورة حياة تطوير النظم Development Life Cycle أكثر الأطوار تكلفة واستفادة للوقت. هذه المرحلة مكلفة لأن العديد من الأشخاص يشتركون في هذه العملية. هي مضيعة للوقت بسبب العمل الذي تم انجازه خلال كامل حياة النظم. أثناء التنجيز والتشغيل، مواصفات التصميم المادية يجب أن تتحول إلى كود يعمل على الحاسب. ثم أن الكود يختبر حتى تكشف أغلب الأخطاء وتصحيح، النظم يركب، أماكن المستخدمين تعد للنظام الجديد، والمستخدمون يجب أن يعتمدوا

على النظام الجديد بدلاً من الحالي ليقوم بعملهم. حتى عندما يركب النظام هناك مميزات جديدة تضاف إلى النظام، متطلبات العمل الجديدة والتطبيقات تتطلب تحسين النظام، وتصحيحات تعمل للعيوب التي تعرف من استعمال النظام في الظروف الجديدة. هذه التغييرات سيكون لها تأثيرات، تؤدي إلى المراجعة في العديد من مراحل تطوير النظم. سنهتم في هذا الفصل بسبع نشاطات رئيسية كتابة الكود coding والاختبار والتثبيت Installation والتوثيق Documentation والتدريب Training والدعم والصيانة. هذه وغيرها من النشاطات موضحة في الشكل ١٠-١.



تركيزنا لن يكون بتوضيح كيف ترمج وتختبر النظم معظمكم تعلم حول كتابة واختبار برامج أخذت في الفصول السابقة. بالأحرى، هذا الفصل يعرض لك أين تقع كتابة الكود والاختبار في المخطط العام للتنجيز وتؤكد وجهة نظر التنجيز كعملية تغيير منظمة حيث إنها لا تنجح دائماً. بالإضافة، سنتعلم على تقديم التوثيق حول النظام الجديد لموظفي أنظمة المعلومات الذين سيصنعون النظام وعلى تقديم توثيق وإرشادات تدريب مستخدمي النظام. عندما ينتهي التدريب ويقبل النظام ويستخدم، يجب أن تزود وسائل للمستخدمين للحصول على أجوبة لأسئلتهم الإضافية ولتعرف على حاجات التدريب الأخرى. وظيفتك الأولى بعد التخرج قد تكون على نحو جيد جداً كمبرمج أو محلل صيانة. الصيانة يمكن

أن تبدأ مباشرة بعد تركيب النظام. العديد من الناس يتساءلون حول ما يتعلق بالصيانة أي كم الفترة التي يجب على المنظمات أن تصون فيها النظام. هل هي خمس سنوات؟ عشرة سنوات؟ أطول؟ ليس هناك جواب بسيط على هذا السؤال، لكنه في أغلب الأحيان "المسألة اقتصادية. بمعنى آخر، في أي نقطة تجعل الجانب المالي يعمل على إيقاف تجديد نظام قديم وبناء أو شراء نظام جديد؟ إدارة نظم المعلومات العليا تعطي انتباه هام لتقييم البدائل بين الصيانة والتطوير الجديد. في هذا الفصل، سنصف عملية الصيانة والقضايا التي يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند صيانة النظم. في نهاية الفصل، سنصف عملية تحليل طلب الصيانة في شركة Pine Valley للأثاث.

## تنجيز وتشغيل النظم

## Systems Implementation and Operation

تنجيز النظم وتشغيلها تتكون من سبعة أنشطة رئيسية:

- كتابة الكود.
- الاختبار.
- التنصيب.
- التوثيق.
- التدريب.
- الدعم.
- الصيانة.

إن الغرض من هذه الخطوات أن تحول مواصفات النظام المادية النهائية إلى برمجيات وعتاد موثوق، توثيق العمل المنجز، وتقديم مساعدة للمستخدمين الحاليين والمستقبليين والمشرف على النظام. استعمال النظام يؤدي إلى

تغييرات، لذا أثناء الصيانة المستخدمين وغيرهم يقدمون طلبات صيانة؛ الطلبات تتحول إلى تغييرات معينة في النظام؛ وإن النظام يصمم ثانية لقبول هذه التغييرات؛ وهذه التغييرات يجب أن تنفذ. هذه الخطوات تنفذ في أغلب الأحيان من قبل أعضاء فريق مشروع آخر إضافة إلى المحللين، بالرغم من أن المحللين قد يعملون بعض البرمجة والخطوات الأخرى في أغلب الأحيان يتم اخذ جزء من الطورين والمحللين من فريق العمل الذين طوروا النظام الأصلي ويكونون مسؤولين عن الاختبار، توثيق، تدريب، ونشاطات صيانة. في أي حالة المحللين مسئولون عن الضمان بأن كل هذه النشاطات المختلفة تخطط بشكل صحيح وتنفذ. سنناقش هذه الأنشطة سريعاً في ثلاث مجموعات:

١- الأنشطة التي تؤدي إلى تشغيل النظام - كتابة الكود والاختبار والتنصيب.

٢- الأنشطة الضرورية لنجاح تشغيل النظام - توثيق النظام وتدريب ودعم المستخدمين.

٣- الأنشطة المستمرة المطلوبة لكي تجعل النظام يعمل ومحدث - الصيانة.

عمليات كتابة الكود والاختبار والتنصيب

The Processes of Coding, Testing, and Installation

كتابة الكود، كما ذكرنا في السابق، هي عملية حيث أن مواصفات التصميم المادية التي أنشأت بفريق التصميم والتي تحول إلى كود يعمل على الحاسوب بفريق البرمجة. بالاعتداد على حجم وتعقيد النظام، يمكن أن تكون كتابة الكود نشاطاً مكثفاً ومعقداً. عندما تبدأ كتابة الكود، يمكن أن تبدأ عملية الاختبار بالتوازي معها. لكل وحدة برنامج متوجة، يمكن أن تختبر بشكل منفرد، ثم تكون كجزء من البرامج الكبيرة، وبعد ذلك كجزء من النظام الكبير. ستتعلم إستراتيجيات مختلفة للاختبار في فصل لاحق. يجب أن نتأكد بأن الاختبار تم أثناء عملية التنجيز، كما يجب أن تبدأ بالتخطيط للاختبار في وقت مبكر في المشروع. يتضمن التخطيط تحديد الشيء الذي من الضروري أن يختبر وجمع بيانات الاختبار. عادةً هذه تعمل أثناء مرحلة التحليل؛ لأن متطلبات الاختبار مرتبطة بمتطلبات النظام.

التنصيب هو العملية التي يستبدل من خلالها النظام الحالي بالنظام الجديد. وهذا يتضمن تحويل البيانات الموجودة والبرمجيات والتوثيق وإجراءات العمل إلى أن تكون متسقة مع النظام الجديد. المستخدمون يجب أن يتخلوا عن الطرق القديمة في أداء أعمالهم، سواء كان يدوي أو الآلي، والتكيف لإتمام نفس المهام بالنظام الجديد. المستخدمون سيقاومون هذه التغييرات أحياناً، ويجب أن تساعد على التكيف. على أية حال، قد لا تستطيع السيطرة على جميع الديناميكيات المصاحبة لمستخدمي النظام المتضمنة في عملية التنصيب.

المستلزمات ونتائج من كتابة الكود والاختبار والتنصيب

Deliverables and Outcomes from Coding, Testing, and Installation

الجدول ١٠-١ يعرض مستلزمات من كتابة الكود والاختبار وعمليات التنصيب. إن النتيجة الأكثر وضوحاً هو الكود نفسه، لكن المهم من الكود هو توثيق البرمجة. لغات البرمجة الحديثة، مثل VISUAL BASIC، قيل بأنها توثيق ذاتي بشكل كبير. عندما تستخدم تسمية معيارية واتفاقية على تصميم البرنامج، فإن الكود نفسه يكشف الكثير عن

منطلق البرنامج، ومعنى البيانات والمتغيرات، عن الأماكن حيث تدخل البيانات وتسترجع. لكن حتى الكود الموثق بشكل جيد يمكن أن يكون غامض إلى مبرمجي الصيانة الذين يجب أن يصنّون النظام لسنوات بعد كتابة النظام الأصلي وانتقال المبرمجين الأصليين إلى الوظائف الأخرى. لذا، التوضيح، وإكمال التوثيق لكل النماذج الفردية والبرامج يعمل على عملية تمهيد استمرار النظام. على نحو متزايد، أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسب تستعمل لعمل التوثيق المطلوب من قبل محترفي النظم. إن نتائج اختبار النظام والبرنامج من أهم المستلزمات من عملية الاختبار لأنها توثق الاختبار بالإضافة إلى نتيجة الاختبار. على سبيل المثال، أي نوع من الاختبار أجري؟ ماذا تختبر البيانات التي استخدمت؟ كيف عالج النظام هذا الاختبار؟ الأجوبة لهذه الأسئلة يمكن أن تقدم معلومات مهمة لصيانة النظام كتغييرات ستطلب إعادة الاختبار، وإجراءات اختبار مماثلة ستكون مستخدمة أثناء عملية الصيانة.

جدول ١٠-١. المنتجات من البرمجة والاختبار والترتيب.

المنتجات	الأفعال
كود	البرمجة
توثيق البرنامج	البرمجة
سيناريوهات الاختبار (اختبار المخطط) واختبار البيانات	الاختبار
نتائج البرنامج واختبار النظام	الاختبار
ارشاد المستخدم	الترتيب
خطة تدريب المستخدم	الترتيب
الترتيب وخطة التحويل	الترتيب
جدولة تركيب البرمجيات والعتاد	الترتيب
خطة تحويل البيانات	الترتيب
الموقع وخطة إعادة عرض الوسيلة	الترتيب

المستلمتان التاليتان هما، مرشد المستخدم وخطة تدريب المستخدم، تنتج من عملية التنصيب. يزود مرشد المستخدم معلومات على كيفية استخدام النظام الجديد، وخطة التدريب هي إستراتيجية لتدريب المستخدمين لذا يمكن أن يتعلموا بسرعة على النظام الجديد. تطوير خطة التدريب من المحتمل تبدأ في وقت مبكر في المشروع، وبعض التدريبات على مفاهيم ما وراء النظام الجديد ربما تحدث. أثناء المراحل المبكرة للتنفيذ، تنهي خطط التدريب ويبدأ

التدريب على استخدام النظام. بنفس الطريقة، التنصيب يحفظ لرسم إستراتيجية للانتقال من النظام القديم إلى النظام الجديد. يتضمن التنصيب تركيب النظام (عتاد وبرمجيات) في المركز وأماكن المستخدم. تحيب خطة التنصيب على مثل هذه الأسئلة متى وأين سيركب النظام الجديد؟ ما الأشخاص والموارد المطلوبة، أي بيانات ستحول وتنقح، وكم ستأخذ عملية التنصيب. إنها لا تكتفي بتركيب النظام؛ في الحقيقة يجب أن يستخدمه المستخدمون.

كالمحلل، عملك أن تضمن بأن كل هذه المستلزمات أنتجت وتعمل بشكل جيد، سواء بواسطتك أو من قبل الآخرين. كتابة الكود والاختبار وعمل التنصيب قد يعمل من قبل خبراء نظم المعلومات في منظمتك، من قبل متعهدين، مصمم العتاد، وعلى نحو متزايد، من قبل المستخدمين. مدى مسؤولياتك ستفاوت طبقاً لحجم ومعايير المنظمة التي تعمل بها، لكن دورك النهائي يشمل الضمان بأن كل من كتابة الكود والاختبار وعمل التنصيب يؤدي إلى النظام الذي يقابل المواصفات المطورة في مراحل المشروع المبكرة.

عمليات توثيق النظام وتدريب المستخدمين ودعمهم  
The Processes of Documenting the System, Training Users, and Supporting Users

بما أن عملية التوثيق تنبثق عن دورة حياة تطوير النظام، فإنها تتلقى اهتماماً رسمياً الآن؛ لأنه عند تركيب النظام يتوقف عادة فريق التحليل الذي قام بتطوير النظام. كما أن الفريق يستعد للانتقال إلى المشاريع الجديدة، أنت والمحللون الآخرون تحتاجون لتهيئة الوثائق التي تكشف كل المعلومات المهمة التي تعلمتها حول هذا النظام أثناء تطويره وتنفيذه. هذا التوثيق النهائي موجه لفئتين هما: ١- موظفو أنظمة المعلومات الذين سيصنّون النظام طوال حياته المنتجة و٢- الناس الذين سيستخدمون النظام كجزء من حياتهم اليومية.

تميل المنظمات الكبرى إلى تقديم التدريب والدعم إلى مستخدمي الحاسوب في كافة أنحاء المنظمة، أحياناً يكون من الجامعة المتعاونة مع الشركات. بعض التدريب والدعم يوجه إلى مجموعة البرمجيات الجاهزة. على سبيل المثال، غالباً تجد مواد عن مايكروسوفت ويندوز وورد بيرفكت Microsoft Windows وWordPerfect في وسائل التدريب المتبعة في كافة أنحاء المنظمة. يعمل المحللون مع مديريين متعاونين مع الشركة لتقديم تدريب ودعم مناسب لبعض التنجيزات المعينة التي ساعدوا على تطويرها. وسائل التدريب على أنظمة المعلومات المركزية تميل إلى تواجد موظفين متخصصين يستطيعون تقديم الدعم والتدريب. في المنظمات الصغرى التي لا تستطيع توفير فريق جيد للتدريب والدعم، تعتبر المستخدمين أفضل مصدر لتدريب والدعم، سواء برمجيات مبنية لغرض معين أو جاهزة.

المستلزمات والنتائج من توثيق النظام وتدريب المستخدمين ودعمهم  
Deliverables and Outcomes from Documenting the System, Training Users, and Supporting Users

الجدول ١٠-٢ يبين المستلزمات من توثيق النظام، تدريب ودعم المستخدمين. التوثيق يمكن أن يكون على شكل ورقي، لكن يجب أن يتضمن نموذج معتمد على الحاسوب أيضاً. بالنسبة لأنظمة المعلومات الحديثة، يتضمن هذا التوثيق على مساعدة بواسطة الإنترنت تصمم كجزء من واجهة النظام. فريق التطوير يجب أن يفكر أثناء عملية تدريب المستخدم:

من الذين يجب تدريبهم؟ ما مدى ملائمة التدريب لكل هدف من أهدافه؟ ما هي فئات المستخدمين الذين يحتاجون التعلم أثناء التدريب؟ خطة التدريب يجب أن تكمل بنماذج التدريب الفعلية، أو على الأقل أهداف عامة مثل هذه النماذج، حيث أن هذه الأهداف تشمل الأسئلة الثلاثة التي ذكرت سابقاً. أخيراً، فريق التطوير يجب أن يضع خطة دعم المستخدم التي تبين كيف يستطيع المستخدمون أن يجدوا المساعدة عندما يطبق نظام المعلومات في المنظمة. فريق التطوير يجب أن يراعي تعدد آليات الدعم وأنماط التسليم. كل مستلمة سيتحدث عنها بالتفصيل لاحقاً في هذا الفصل.

جدول ١٠-٢. المستلزمات والنتائج من توثيق النظام وتدريب ودعم المستخدمين.

التوثيق	نماذج تدريب المستخدمين
توثيق النظام	أدوات التدريب
توثيق المستخدم	التدريب باستخدام الحاسب
خطة تدريب المستخدم	خطة دعم المستخدم
الدروس	مركز الدعم الفني
التأريين	المساعدة المباشرة
	نشرات الاعلان وآليات الدعم الأخرى

#### عملية صيانة نظم المعلومات

##### The Process of Maintaining Information Systems

في هذا الكتاب، قمنا برسم دورة حياة تطوير النظام كدائرة حيث كل مرحلة تؤدي إلى التالية، بالإضافة إلى دورة التغذية المرتجعة. هذا يعني بأن عملية صيانة نظام المعلومات هي عملية العودة إلى بداية دورة حياة تطوير النظام وإعادة خطوات التطوير، تركيز على الاحتياجات لتغيير النظام، حتى التغيير ينفذ.

تحدث أربعة أنشطة رئيسية ضمن الصيانة:

١- الحصول على طلبات الصيانة

٢- تحويل الطلبات إلى تغييرات

٣- تصميم التغييرات

٤- تنفيذ التغييرات

يتطلب الحصول على طلبات الصيانة بإنشاء عملية رسمية بحيث تمكن المستخدمين أن يقدموا طلبات تغيير النظام. في جزء سابق في الكتاب، قدمنا وثيقة طلب مستخدم تسمى طلب خدمة نظام (SSR) System Service Request. أكثر الشركات لها بعض الأنواع من الوثائق مثل SSR لطلب تطوير جديد وللإبلاغ عن المشاكل، أو لطلب مميزات جديدة لنظام الحالي. عند تطوير الإجراءات للحصول على طلبات الصيانة، يجب على المنظمات أن تحدد أفراد ضمن

المنظمة لجمع هذه الطلبات وتقسيمها بين موظفي الصيانة. إن عملية جمع وتقسيم طلبات الصيانة موصوفة بتفصيل أكثر في الفصل لاحقاً.

عندما يستلم الطلب، يجب أن يجري له تحليل لفهم مجال الطلب. يجب تحديد تأثير الطلب على النظام الحالي ومدة هذا المشروع. كما هو الحال مع التطوير الأولي لنظام، حجم طلب الصيانة يمكن أن يحلل للخطر والملائمة (انظر الفصل الثالث). بعد ذلك، طلب التغيير يمكن أن يتحول إلى تصميم التغيير رسمي، حيث يمكن بعد ذلك تحويلها إلى مرحلة تنفيذ الصيانة. هكذا، نجد تشابه بين دورة حياة تطوير النظام والنشاطات المصاحبة لعملية الصيانة. الشكل ١٠-٢ يقارن مراحل دورة حياة تطوير النظام بنشاطات الصيانة المصنفة سابقاً. يبين الشكل أن المرحلة الأولى من دورة حياة تطوير النظم - تخطيط واختيار النظم - مماثل للحصول على طلب صيانة في عملية الصيانة (خطوة ١). مرحلة تحليل النظم في مراحل دورة حياة تطوير النظم مماثلة لتحويل الطلبات إلى تغييرات معينة في النظام في عملية الصيانة (خطوة ٢). مرحلة تصميم النظم من مراحل دورة حياة تطوير النظم، بالطبع، مماثل لعملية تصميم التغييرات (خطوة ٣). أخيراً، مرحلة التنجيز والصيانة في مراحل دورة حياة تطوير النظم مماثلة لتنفيذ التغييرات (خطوة ٤). هذا التشابه بين عملية الصيانة ومراحل دورة حياة تطوير النظم ليست مصادفة. المفاهيم والأساليب المستخدمة لتطوير نظام جديد أيضاً تستعمل لصيانتها.

### المستلزمات والنتائج من صيانة نظم المعلومات Deliverables and Outcomes from Maintaining Information Systems

لأن الصيانة تعتبر أساساً جزءاً من أنشطة عملية التطوير، فإن المستلزمات والنتائج من هذه العملية عبارة عن تطوير نسخة جديدة من البرمجيات ونسخ جديدة من جميع وثائق التصميم وتطوير مواد التدريب أو تعديل أثناء عملية الصيانة.

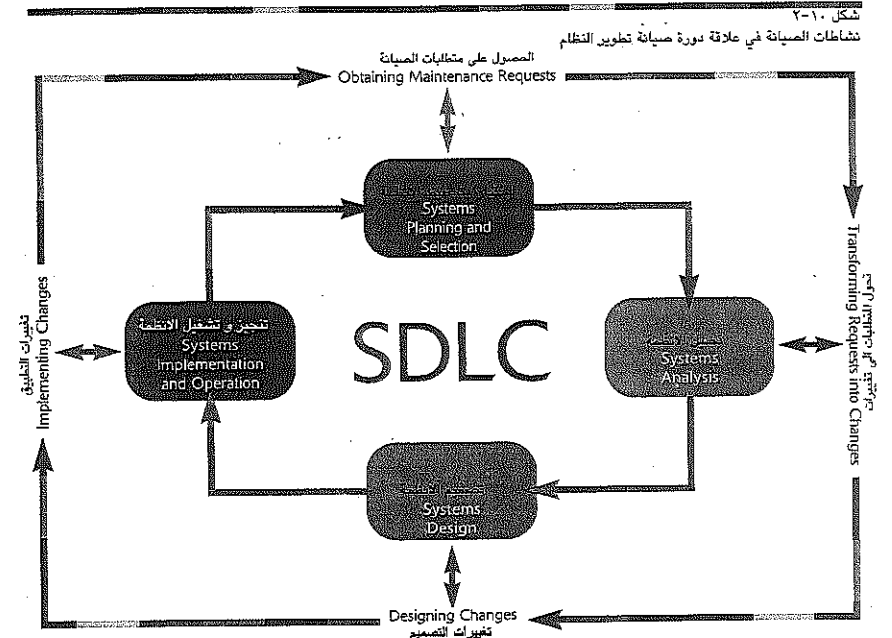
هذا يعني أن جميع الوثائق التي أنشأت أو عدلت أثناء عملية الصيانة، تتضمن نفس النظام، وتمثل المستلزمات ونتائج العملية. تلك البرامج والوثائق التي لم تغير ربما تكون جزءاً من النظام الجديد. لأن معظم المنظمات تأرشف النسخ السابقة للأنظمة، كل البرامج والوثائق المسبقة يجب أن تحفظ لضمان النسخ الأصلية للنظام. هذا يمكن من إعادة بناء النسخ السابقة عند الحاجة. هنالك تفاصيل كثيرة عن إدارة التشكيل وضبط التغيير ستناقش لاحقاً في هذا الفصل. بسبب التشابه بين الخطوات، المستلزمات، من التطوير الجديد والصيانة، قد تتساءل كيف تميز بين هذه العمليتين. الاختلاف الأول أن الصيانة تعيد استخدام معظم النماذج الموجودة في النظام لإنشاء نسخة جديدة. الاختلاف الآخر هو أننا نطور نظام جديد عندما يكون هناك تغيير في منصة العتاد أو البرمجيات أو عندما تتغير الفرضيات الأساسية والخصائص للبيانات أو المنطق أو نماذج العملية.

### اختبار تطبيقات البرمجيات Software Application Testing

كما ذكرنا سابقاً فإن المحللين يعدون مواصفات النظام ثم يتم إرسالها إلى المبرمجين من أجل وضع الأكواد الخاصة بالنظام. أما اختبار البرمجيات فيتم في فترة مبكرة من دورة حياة تطوير النظام، على الرغم من أن الكثير من النشاطات الحقيقية للاختبار يتم القيام بها خلال فترة التنجيز والإنجاز. وعادة ما تقوم أثناء التحليل بإعداد خطة شاملة للاختبار. وخلال فترة التصميم فإنك تقوم بإعداد خطة اختبار للوحدة، وخطة اختبار الدمج والتكامل وخطة اختبار النظام. وخلال فترة الإنجاز والتنجيز فإن كافة تلك الخطط المختلفة يتم وضعها قيد التنجيز ومن خلالها يتم القيام بالاختبار الفعلي.

إن الهدف من تلك الخطط المكتوبة للاختبار هو تحسين التخاطب والتواصل بين جميع الأشخاص المشاركين في اختبار البرمجيات التنفيذية. وتحدد الخطة ما هو الدور الذي يقوم به كل شخص خلال فترة الاختبار. وتعمل خطط الاختبار كقوائم فحص يمكنها استخدامها لتحديد ما إذا تم إكمال كافة خطوات الاختبار أم لا. أما الخطة الشاملة للاختبار فليست مجرد مستند وحيد، ولكنها في الحقيقة مجموعة من المستندات. ويمثل كل عنصر من عناصر المستندات خطة اختبار كاملة لجزء واحد من النظام أو لنوع من معين من الاختبارات.

يوجد لدى بعض المنظمات أفراد مدربين بشكل خاص يقومون بالإشراف على الاختبارات ومساندتها. ويكون مديرو الاختبار مسئولون عن إعداد خطط الاختبار وتأسيس معايير الاختبار ودمج وتكامل الاختبارات



ونشاطات التطوير في دورة الحياة والتأكد من إن خطط الاختبارات قد اكتملت. أما أخصائيو الاختبار فيساعدون في إعداد خطط الاختبارات وإنشاء حالات وسيناريوهات الاختبار وتنفيذ الاختبارات الفعلية وتحليل ووضع التقارير حول نتائج الاختبارات.

#### سبعة أنواع مختلفة من الاختبارات Seven Different Types of Tests

يعتبر اختبار تنجيز البرمجيات مصطلح كبير يغطي أنواعا مختلفة من الاختبارات. ويمكن القيام بالاختبارات مع تنفيذ أو عدم تنفيذ الكود وربما تكون يدوية أو أوتوماتيكية. وباستخدامنا لهذا الإطار العملي يمكننا تحديد فئات أنواع الاختبارات كما هو مبين في الجدول رقم ١٠-٣.

دعونا نمتحن كل نوع من أنواع الاختبارات على حدة. تعتبر عمليات الفحص Inspections نشاطات جماعية رسمية حيث يقوم المشاركون بالفحص اليدوي على الأكواد لاكتشاف حدوث أخطاء معروفة جيدا. أما الأخطاء اللفظية (الكلمات والعبارات) والنحوية وبعض الأخطاء الروتينية فيمكن فحصها خلال المراحل الأولى من البرمجة بواسطة برمجيات الفحص الأوتوماتيكي وعليه فإن التجربة اليدوية تستخدم لمعرفة الأخطاء الأكثر صعوبة. ويقوم متفحصو الكود بمقارنة الأكواد التي يختبرونها مع قائمة فحص تضم الأخطاء المعروفة جيدا لتلك اللغة المعينة. ولكن ما يفعله الكود بالضبط لا يتم التحقق منه خلال الفحص. ويتم استخدام الفحص على الأكواد بواسطة المنظّمات لاكتشاف ما بين ٦٠-٩٠٪ من كافة عيوب البرمجيات بالإضافة إلى توفير المعلومات المرجعية للمبرمجين التي تساعد في تفادي القيام بنفس تلك الأخطاء في الأعمال المستقبلية التي ينجزونها. ويمكن استخدام عملية الفحص أيضا للتأكد من أن مواصفات التصميم قد أُنجزت.

#### جدول ١٠-٣. تصنيف أنواع الاختبار.

أوتوماتيك	يدوي
فحص الأخطاء	الفحص
اختبار الوحدة	المرور
اختبار التكامل	فحص الدسك
اختبار النظام	
اختبار الجذع	

الفحص  
Inspection  
الاختبار التقني الذي فيه  
يفحص المشاركون كود  
البرنامج توقعًا لأخطاء معينة  
في اللغة.

على عكس عمليات الفحص فإن ما يقوم به الكود سؤال هام في الأعمال الروتينية. واستخدام المرور الهيكلي من الوسائل الفعالة في اكتشاف الأخطاء في الكود. وكما رأيت في الفصل الثالث فإن المرور الهيكلي يمكن استخدامها لمراجعة العديد من أعمال تحرير تطوير النظم بما في ذلك مواصفات التصميم والكود. وبينما يميل المرور على المواصفات لتكون مراجعات رسمية فإن المرور على الكود فيميل ليكون غير رسمي أو عامي. والعامية تجعل المبرمجين أقل خوفا من النقد وبذلك تساعد في زيادة نسبة المرور. ويجب القيام بالمرور على الكود من وقت لآخر عندما تكون أجزاء العمل التي تمت مراجعتها صغيرة نسبيا وقبل أن يتم اختبار العمل رسميا. وإذا لم يتم المرور حتى إكمال اختبار البرنامج بأكمله فإن المبرمج يكون قد استغرق وقتا طويلا في البحث عن الأخطاء التي يمكن لفريق البرمجة العثور عليها بسرعة أكبر. بالإضافة إلى ذلك فكلما طال بقاء البرنامج دون تعرضه لعمليات المرور، كلما أصبح المبرمج أكثر دفاعا عند مراجعة الكود. وعلى الرغم من أن كل تنظيم يستخدم عمليات المرور ولكن كل تنظيم يقوم بعملها بشكل مختلف وتوجد هناك هيكلية أساسية يمكنك اتباعها لتؤدي العمل بشكل جيد (انظر الشكل رقم ١٠-٣).

يجب التأكيد على أن الهدف من عمليات المرور هو اكتشاف الأخطاء وليس تصحيحها. ويصبح من مسؤولية المبرمج أن يقوم بتصحيح الأخطاء التي تم كشفها خلال التجربة المرورية. وأحيانا يصعب على المراجع أن يتتبع اقتراح الطرف الكفيلة بحل المشكلة التي يجدها في الكود إلا أن التجربة والخبرة الطويلة في عملية التجربة تساعد المراجع في تغيير سلوكياته. ما يفعله الكود مهم أيضا في الفحص المكتبي Desk Checking وهي عملية غير رسمية حيث يقوم المبرمج أو أي شخص آخر ملم بمنطق البرمجة بمراجعة الكود مستخدما ورقة وقلم. ويقوم المبرمج بتنفيذ كل واحدة من التعليقات مستخدما حالات سابقة للاختبار قد تكون مكتوبة أو غير مكتوبة. ويعني آخر فإن المراجع يعمل مثل الحاسب يفحص عقليا كل خطوة وكافة نتائجها لكامل مجموعة تعليمات الحاسب.

الفحص المكتبي  
Desk Checking  
الاختبار التقني الذي ينفذ فيه  
رمز البرنامج بشكل متسلسل  
يدويا بالمراجعة.

الخطوات الإرشادية للقيام بالسير على كود (code walkthrough)  
١- عقد اجتماع المراجعة يترأسه من قبل مدير المشروع أو المبرمج الرئيسي، ويحضر مسؤول  
أيضا عن جودة البرنامج، حيث للفرقة كود الأخطاء، سطر كود أصلي، وثيقة  
٢- يتم المراجعة على كود أو سطر كود واحد، أو مجموعة من السطور، أو كود بأكمله، أو كود  
٣- يتم مناقشة كفاءة كود المشروع خلال الكود بالفرقة، تركز على التحقق من كود  
٤- يتم مناقشة كفاءة كود المشروع خلال كود بالفرقة، تركز على التحقق من كود  
٥- يتم مناقشة كفاءة كود المشروع خلال كود بالفرقة، تركز على التحقق من كود  
٦- يتم مناقشة كفاءة كود المشروع خلال كود بالفرقة، تركز على التحقق من كود  
٧- يتم مناقشة كفاءة كود المشروع خلال كود بالفرقة، تركز على التحقق من كود  
٨- يتم مناقشة كفاءة كود المشروع خلال كود بالفرقة، تركز على التحقق من كود  
٩- يتم مناقشة كفاءة كود المشروع خلال كود بالفرقة، تركز على التحقق من كود  
١٠- يتم مناقشة كفاءة كود المشروع خلال كود بالفرقة، تركز على التحقق من كود

شكل ١٠-٣  
الخطوات الإرشادية للقيام بالسير  
(code walkthrough)  
المصدر: Yonson ١٩٨٦ Adopted



أما عملية فحص الألفاظ والعبارات فيتم بشكل نموذجي بواسطة جامع البرنامج. ويتم كشف الأخطاء في العبارات والألفاظ ولكن لا يتم تنفيذ الكود. أما بالنسبة للإجراءات الآلية الثلاثة الأخرى فيتم تنفيذ الكود.

أول هذه الإجراءات هو اختبار الوحدة **Unit testing**، أحيانا يطلق عليها اختبار وحدة القياس. ويتم اختبار كل وحدة قياس في اختبار الوحدة (تقريباً كل قسم من الكود يؤدي وظيفة واحدة) لوحدها في محاولة لاكتشاف أي أخطاء يمكن أن توجد في كود الوحدة. ولكن على الرغم من ذلك ونظراً لأن الوحدات توجد مع بعضها البعض وتعمل مع الوحدات الأخرى الموجودة في البرنامج والنظم فينبغي اختبارها مع بعضها البعض في مجموعات كبيرة. ويطلق على جمع الوحدات واختبارها اختبار التكامل **Integration testing**. ويكون الاختبار التكاملي تدريجياً. أولاً تقوم باختبار أعلى مستوى، أو الوحدة التناسقية وواحدة فقط من وحداتها التابعة. وتفترض العملية وجود هيكلية نموذجية للبرنامج، مع وجود مستوى أعلى واحد، أو وحدة رئيسية، ووحدات تابعة مختلفة ترتبط بالوحدة الرئيسية. ويمكن أن يكون لدى كل وحدة تابعة مجموعة من الوحدات التابعة لها، وهكذا، الأمر بما يشبه الهيكل التنظيمي. ثانياً، تستمر في اختبار الوحدات التابعة على نفس المستوى حتى يتم اختبار كافة الوحدات التابعة لوحدة المستوى الأعلى مع بعضها البعض بنجاح. وبمجرد اختبار البرنامج بنجاح مع كافة وحدات المستوى الأعلى مع كافة الوحدات التابعة مباشرة، تقوم بإضافة وحدات من المستوى التالي كل واحدة على حدة. ومرة أخرى تتحرك إلى الأمام فقط عندما يتم إكمال الاختبارات بنجاح. وإذا حدثت أي أخطاء فإن العملية تتوقف، حتى يتم تحديد المشكلة وتصحيحها وتتم عملية إعادة الاختبار. ويتم تكرار العملية حتى يتم تكامل واختبار البرنامج بكامله وكافة الوحدات على كل المستويات بنجاح دون وجود أخطاء.

اختبار النظام **System testing** عملية مشابهة لاختبار الوحدات، ولكن بدلاً من دمج وتكامل الوحدات في اختبار البرنامج، فإنك تقوم بدمج البرنامج إلى النظام. وتتبع عملية اختبار النظام نفس منطق الزيادة التي تتبعها الاختبار التكاملي. وبموجب كل من الاختبار التكاملي واختبار النظام، فإنه ليست الوحدات الفردية والبرامج يتم اختبارها مرات عديدة فقط ولكن حتى الوسائط التي توجد بين الوحدات والبرامج كذلك يتم اختبارها.

تستدعي الممارسة الراهنة (حسباً حددت سابقاً) تناولاً من الأعلى إلى الأسفل لعملية كتابة واختبار الوحدات. وتبعاً للتناول من الأعلى إلى الأسفل فإن وحدات التنسيق تتم كتابتها أولاً. وبعد ذلك تتم كتابة الوحدات على المستوى التالي، تتبعها الوحدات على

اختبار الوحدة  
**Unit Testing**  
كل وحدة مجزأة لوحدها في محاولة لاكتشاف أي أخطاء في الكود؛ أيضاً تسمى اختبار وحدة القياس

اختبار التكامل  
**Integration Testing**  
عملية جمع كل الوحدات التي تشمل البرنامج لأغراض الاختبارات. الوحدات تكامل نموذجياً من الأعلى للأسفل، بأسلوب ترايدي.

اختبار النظام  
**System Testing**  
جمع كل البرنامج الذي يشمل النظام لأغراض الاختبارات. البرنامج يكامل نموذجياً من الأعلى للأسفل، بأسلوب ترايدي.

المستوى التالي، وهكذا، حتى تنتهي كافة الوحدات في النظام. ويتم اختبار كل وحدة أثناء كتابتها. ونظراً لأن الوحدات في المستوى الأعلى تشتمل على العديد من الارتباطات بالوحدات التابعة فقد تستغرب كيف يتم اختبارها إذا كانت وحدات المستوى الأدنى لم تتم كتابتها بعد. والإجابة على ذلك تكمن في اختبار الجذل **Stub testing**. والجل عبارة عن سطرين أو ثلاثة من الأكواد المكتوبة بواسطة المبرمج لتحل محل الوحدات المفقودة. وتخطب وحدات التنسيق أثناء الاختبار ووحدات الجدل بدلاً من الوحدات التابعة. وتتقبل وحدات الجدل التحكم ومن ثم تعيده إلى وحدات التنسيق.

إن اختبار النظام أكثر من مجرد اختبار تكاملي موسع حيث تقوم باختبار الوسائط بين البرامج في النظام بدلاً من اختبار الوسائط بين الوحدات في البرنامج. ويقصد من اختبار النظام أيضاً إلى بيان ما إذا كان النظام يلي أهدافه أم لا. ويتم تنفيذ اختبار النظام بشكل نموذجي بواسطة أفراد أنظمة المعلومات يقودهم قائد فريق المشروع على الرغم من أن الاختبار يمكن أن يقوم به المستخدم تحت إشراف أفراد أنظمة المعلومات.

#### عملية الاختبار The Testing Processes

حتى هذه النقطة، كنا نتكلم عن خطة الاختبار الشامل والأنواع السبعة من الاختبارات المختلفة الخاصة بنتائج البرمجيات. ولم نتكلم كثيراً عن عملية الاختبار نفسها. والشيثان الهامان اللذان يجب تذكرهما فيما يتعلق باختبار أنظمة المعلومات هما:

١- أن الهدف من الاختبار هو التأكد من أن النظام يلي المتطلبات.

٢- أن الاختبار يجب أن يكون مخططاً له.

إن الاختبار لا يكون عملاً عشوائياً دون تخطيط. إذ ينبغي عليك أن ترعي انتباهك للعديد من الجوانب المختلفة من النظام، مثل وقت الاستجابة والاستجابة لقيم بيانات متطرفة من النظام والاستجابة لمداخلات فارغة والاستجابة لكميات هائلة من المدخلات وهكذا. ويجب عليك اختبار كل شيء (ضمن قيود المصدر) يمكن أن يتعرض إلى الأعطال. وعلى أقل تقدير عليك أن تختبر الأجزاء التي استخدمت مراراً من النظام وأكبر قدر من الممرات الأخرى عبر النظام حسبما يسمح الوقت. ويعطي التخطيط الفرصة للمخططين والمبرمجين للتفكير عبر كافة مناطق المشكلات المتوقعة وبيان تلك المناطق وتطوير السبل الكفيلة لاختبار المشاكل. وكما تمت الإشارة إليه سابقاً أحد أجزاء خطة الاختبار هي إنشاء مجموعة من الحالات والتي يجب أن يتم توثيق كل منها بكل دقة. انظر الشكل ١٠-٤ لمعرفة الحدود الخاصة بوصف حالة الاختبار وتقديم مخلص عنها. أن حالة الاختبار هي

اختبار الجدل  
**Stub testing**  
تقنية استعملت في اختبار الوحدات، خصوصاً إن الوحدات تكتب وتختبر بأساليب من الأعلى للأسفل، حيث بضعة خطوط الكود تستعمل للاستبدال للوحدات الملاحقة.

بحث إنترنت  
غير الأدوات والطرق الأخرى لاختبار البرمجيات. لزيارة  
<http://www.prenhall.com/valacich>  
لإكمال تمرين يتعلق بهذا الموضوع.

سيناريو يحدد من المعاملات والاستفسارات أو تمرات التنقل التي تمثل استخداما نموذجيا أو حرجا أو شاذ للنظام. ويجب أن تكون حالة الاختبار قابلة للإعادة حتى يمكن إعادة تشغيلها كلما تم اختبار نسخ جديدة من البرمجيات. وهذا الأمر هام لكافة الأكواد سواء تمت كتابتها في نفس الشركة أو تم تطويرها بواسطة مقاول أو تم شراؤها من بائع. ويتطلب من حالات الاختبار أن تحدد أن البرمجيات الجديدة تعمل مع البرمجيات الموجودة التي سوف تتقاسم معها البيانات. وعلى الرغم من أن المحللين في كثير من الأحيان لا يقومون بالاختبار إلا أن محلي النظم نظرا لمعرفتهم اللصيقة بالتنجيزات يقومون بعمل بيانات الاختبار أو العثور عليها. ويجب أن لا يكون الأشخاص الذين يقومون بعمل حالات الاختبار هم نفس الأشخاص الذين يقومون بتكويد واختبار النظام. وبالإضافة إلى وصف لكل حالة اختبار، يجب أن يكون ملخصا لنتائج الاختبار مع التأكيد على كيفية اختلاف النتائج الحقيقية من النتائج المتوقعة. وسوف يحدد ملخص الاختبار لماذا أصبحت النتائج مختلفة وما الذي يجب عمله لتغيير البرمجيات. إضافة إلى ذلك سوف يوحى ذلك الملخص إلى الحاجة لإعادة الاختبار ربها عن طريق إدخال اختبارات جديدة ضرورية لاكتشاف مصدر الاختلاف.

وأحد الأسباب الهامة للاحتفاظ بوصف شامل لحالات الاختبار والنتائج هو من أجل إمكانية إعادة الاختبار لكل عملية مراجعة تحدث على التنجيز.

شكل ١٠-٤  
ملخص ووصف القضية الاختبارية

شركة أبات Pine Valley	
الترخيص	حلاصة ووصف اختبار
	رقم حالة الاختبار وصف حالة الاختبار
	اسم الوحدة / البرنامج وضعية الاختبار اختبار الحالة من قبل مدى الاختبار وصف بيانات الاختبار
	النتائج المتوقعة النتائج الحقيقية
	شرح الاختلافات المتوقعة بين النتائج المتوقعة والحقيقة اقتراحات للخطوات القادمة

على الرغم من أن الإصدارات الجديدة من النظام قد تستدعي بيانات اختبار جديدة للتحقق من الملامح الجديدة للتنجيز، إلا أن بيانات الاختبار القديمة يمكن ويجب إعادة استخدامها في العادة. ويتم مقارنة النتائج من استخدام بيانات الاختبار مع النسخ السابقة ومع النسخ الجديدة لبيان أن التغييرات لم تحدث أخطاء جديدة وأن سلوك النظام بما في ذلك وقت الاستجابة ليس أسوأ من السابق.

اختبار القبول بواسطة المستخدمين

Acceptance Testing by User

بمجرد أن يتم اكتمال اختبارات النظام بنجاح فإن النظام يصبح جاهزا لاختبار القبول Acceptance Testing وهو اختبار النظام في البيئة التي سوف يتم تشغيله فيها في نهاية الأمر. ويرجع القبول إلى حقيقة أن المستخدم يوقع على قبول النظام ويقبله بمجرد أن يرضى به. والهدف من اختبار القبول هو أن يقوم المستخدم بتحديد ما إذا كان النظام يلبي متطلباته أم لا. ويختلف مدى اختبار القبول باختلاف المنظمات والنظم التي نحن بصدددها. وتشتمل أكثر اختبارات القبول اكتمالا اختبار ألفا Alpha Testing حيث يتم استخدام بيانات المحاكاة النموذجية لاختبار النظام، وكذلك اختبار بيتا Beta Testing حيث يتم استخدام بيانات حية في بيئة عمل المستخدم الحقيقية وكذلك مراجعة وتدقيق للنظام يتم بواسطة مدققين من داخل المنظمة أو بواسطة أعضاء من مجموعة تأكيد الجودة النوعية.

خلال اختبار ألفا يتم تنفيذ كامل النظام في بيئة الاختبار لاكتشاف ما إذا كان النظام قادر على تدمير نفسه بشكل واضح أم لا أو على تدمير باقي البيئة؟ وتشتمل أنواع الاختبارات التي يتم القيام بها خلال الاختبار ألفا ما يلي:

- ⊗ اختبار القدرة: بحيث يتم إرغام البرمجيات (أو البيئة) على الفشل من أجل التحقق من أن العودة إلى الوضع الأول قد نفذت بشكل سليم.
- ⊗ اختبار الأمن: يتحقق من أن آليات الحماية المبنية في النظام سوف تحمي من الدخول غير المصرح به.

⊗ اختبار الإجهاد: يحاول كسر النظام (مثل: ما الذي يحدث عندما يتم كتابة سجل في قاعدة البيانات بمعلومات غير كاملة، أو ما الذي يحدث تحت ظروف تحميل قصوى من الإنترنت أو مع وجود أعداد كبيرة من المستخدمين في نفس الوقت).

⊗ اختبار الأداء: يحدد كيف يعمل النظام على مدى البيئات المحتملة التي سوف يتم استخدامه فيها (مثل تشكيلات مختلفة من العتاد والشبكات وأنظمة التشغيل وهكذا) والهدف في كثير من الأحيان هي أن تجعل النظام يعمل بزم من استجابة مماثل مع إجراءات أداء أخرى في كل بيئة.

اختبار القبول

Acceptance Testing

عملية فعلية بحيث يختبر المستخدمون اكتمال معلومات النظام، والنتيجة النهائية والتي منها قبول المستخدمين للنظام.

اختبار ألفا

Alpha testing

اختبار المستخدم لاكتمال معلومات النظام بواسطة محاكاة البيانات.

الاختبار بيتا

Beta testing

اختبار المستخدم لاكتمال معلومات النظام بواسطة استخدام بيانات حقيقية في بيئة المستخدم الحقيقية

في مرحلة اختبار بيتا تقوم مجموعة من المستخدمين المختارين بتشغيل النظام في بيئاتهم الخاصة مستخدمين بياناتهم الخاصة. والقصد من الاختبار بيتا هو تحديد ما إذا كانت البرمجيات والوثائق والمستندات والمساندة التعليمية ونشاطات التدريب تعمل كما خطط لها أم لا. وبشكل أساسي يمكن أن ينظر إلى الاختبار بيتا على أنه تدريب أو تجربة لمرحلة التنصيب. ويجب تصحيح الأخطاء التي لم يتم اكتشافها في الاختبار ألفا وبيتا في أي من تلك المجالات، قبل أن يقبل المستخدمون بالنظام.

### التنصيب Installation

إن عملية التحول من نظام المعلومات الحالي إلى النظام الجديد يطلق عليها التنصيب installation. وعلى كافة الموظفين الذين يستخدمون النظام سواء تمت استشارتهم خلال عملية التطوير أم لا أن يتخلوا عن النظام الحالي والبدء في الاعتماد على النظام الجديد. لقد ظهرت عبر السنوات الأخيرة أربعة طرق مختلفة لتركيب النظم:

- مباشر
- متوازي
- موقع واحد
- مرحلي

تم إبراز الطرق الأربعة في الشكل ١٠-٥ والجدول ١٠-٤. وسوف يعتمد الأسلوب أو (مجموعة الأساليب) التي يقرر التنظيم استخدامها على مدى وتعقيد التغيير المرتبط بالنظام الجديد تفادي الشركة للمخاطر. وخلال الممارسة الحقيقية يندر أن تختار إستراتيجية واحدة واستبعاد كافة الخيارات الأخرى، حيث إن معظم التنصيبات تعتمد على مجموعة من اثنين أو ثلاثة أساليب. فعلى سبيل المثال، إذا ما اخترت إستراتيجية التنصيب على موقع واحد ينبغي عليك أن تحدد كيف يستمر التنصيب في ذلك الموقع وعلى المواقع اللاحقة، وهل سيكون التنصيب مباشر أو متوازي أو بمراحل؟

### تخطيط التنصيب Planning Installation

تتضمن كل إستراتيجية تركيب تحويل ليس فقط البرمجيات وحدها ولكن البيانات و(لاحقاً) العتاد والوثائق وأساليب العمل ووصف العمل والمكاتب وبعض المرافق الأخرى ومواد التدريب ونماذج واستمارات الأعمال التجارية وبعض ملامح النظام الأخرى. وعلى

التنصيب  
Installation  
العملية التنظيمية للتبديل  
من نظام المعلومات الحالي إلى  
واحد جديد

تركيب مباشر  
Direct installation  
التحول من نظام معلومات  
قديم إلى نظام جديد عن طريق  
إغلاق النظام القديم عندما يتم  
تشغيل النظام الجديد.

التنصيب المتوازي  
Parallel installation  
تشغيل نظام المعلومات  
القديم والجديد معاً وفي نفس  
الوقت حتى تقرر الإدارة  
إغلاق النظام القديم.

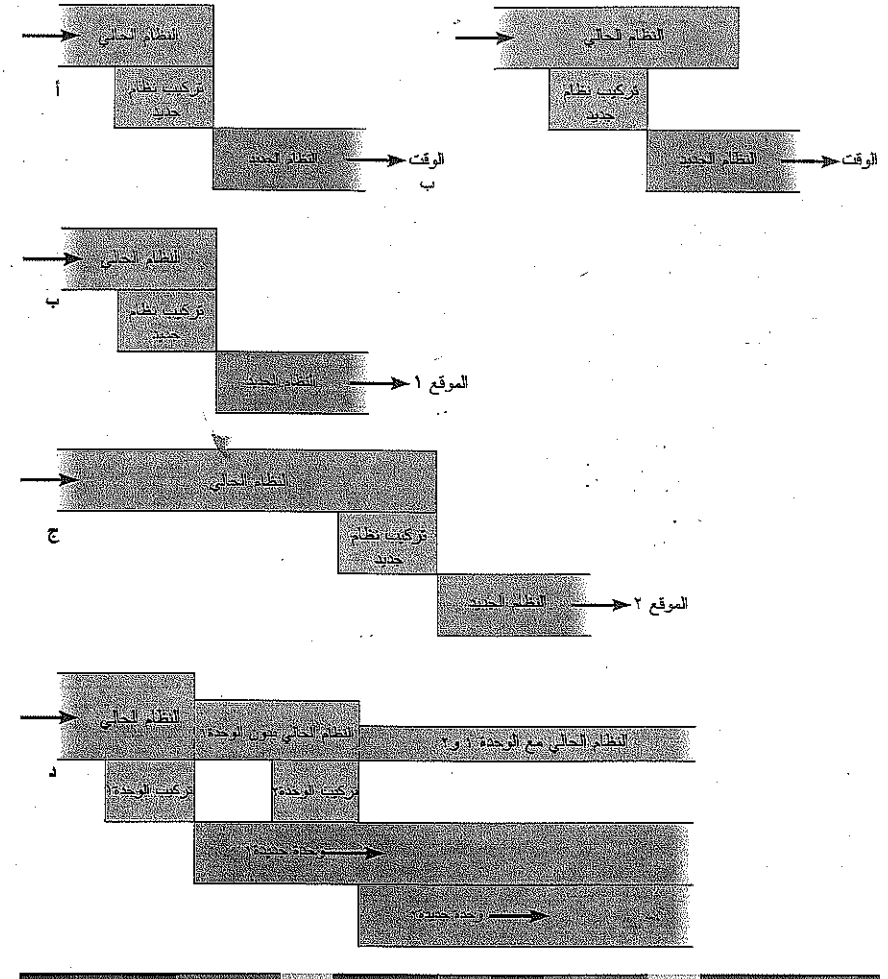
تركيب موقع واحد  
Phased installation  
تجربة نظام معلومات جديد  
في موقع واحد واستخدام  
التجربة لتحديد ما إذا كان  
بالإمكان نشر النظام عبر كامل  
الشركة وكيفية عمل ذلك.

التنصيب المرحلي  
Phased installation  
التحول من النظام القديم إلى  
النظام الجديد على درجات،  
بادئا بواحد أو بضع مكونات  
وظيفية ومن ثم توسيع  
التنصيب تدريجياً لتغطية كامل  
النظام الجديد. تحديد ما إذا كان  
بالإمكان نشر النظام عبر كامل  
الشركة وكيفية عمل ذلك.

سبيل المثال، من الضروري إلغاء أو تبديل كافة وثائق النظام الحالي ونماذج الأعمال التجارية مما يوحي أن على إدارة أنظمة المعلومات أن تتابع من لديه تلك الأصناف حتى يتم إشعارهم لاستلام الأصناف التي تم تبديلها. من الأشياء المثيرة للاهتمام في عملية التنصيب تحويل البيانات. ونظراً لأن النظام القديم يحتوي على بيانات يحتاج إليها النظام الجديد، يجب أن تكون البيانات الحالية خالية من الأخطاء ولا يمكن تحميلها من الملفات الحالية وأن يمكن جمعها مع البيانات الجديدة ويمكن تحميلها في ملفات جديدة. وربما يتطلب الأمر إعادة صياغة البيانات حتى يمكن أن تتسق مع أنواع البيانات الأكثر تقدماً وتطوراً التي تساندها التقنية الجديدة التي استخدمت لصناعة النظام الجديد. وربما يتم إدخال حقول بيانات جديدة بكميات كبيرة حتى يكون لكل سجل تم نسخه من النظام الحالي كافة الحقول الجديدة معبأة بالبيانات. وربما يتطلب الأمر القيام بمهام يدوية مثل القيام بالجرد المادي من أجل التحقق من البيانات قبل نقلها إلى الملفات الجديدة. وعليه فإن عملية تحويل البيانات بأكملها قد تكون شاقة ومضنية. إضافة إلى أن هذه العملية قد تتطلب أن يتم إغلاق النظام الحالي أثناء استخراج البيانات حتى لا تحدث عملية تحديث البيانات القديمة التي سوف تؤدي إلى تلويف عملية الاستخراج.

إن أي قرار يتطلب إغلاق النظام الحالي كلياً أو جزئياً قبل أن تتم عملية الاستبدال، يجب أن يتم بكل حذر. وبشكل نموذجي تستغل الأوقات التي لا يكون فيها عمل للتركيب والتي تتطلب انقطاع المساندة للنظام. وسواء تطلب الأمر انقطاع المساندة أم لا يجب أن يتم إبلاغ المستخدمين بجدول التنصيب مقدماً وكذلك الفترات التي يمكن حدوث عدم ثبات في عمل أجهزتهم. ويجب أيضاً إعلان خطوات التنصيب الناجحة مع وضع الإجراءات الخاصة التي يمكن من خلالها للمستخدمين إبلاغك عن أي مشكلة يواجهونها خلال فترات التنصيب. كما أن عليك أن تخطط لوجود أفراد الطوارئ في حال تعطل النظام حتى يمكن استعادة عمليات التنظيم وتشغيلها بأسرع ما يمكن. ومن الاعتبارات الأخرى دورة أعمال التنظيم. فمعظم التنظيمات والشركات تواجه حجم أعمال كبير في أوقات معينة من السنة وأحجام عمل الخف في أوقات أخرى. ومن الأمثلة الجيدة لذلك تجارة التجزئة حيث يكون أكثر وقت من السنة مزدحماً بالعمل هو الخريف قبل عطلة تقديم الهدايا الكبيرة في السنة. أنت لا تريد تحديد (أو جدولة) تركيب نظام نقطة بيع جديدة لتبدأ في ١ ديسمبر لإدارة المخزن. التخطيط للتركيب قد يبدأ مع بداية التحليل للمنظمة التي ستدعم بالنظام. بعض نشاطات التنصيب، مثل شراء العتاد الجديد، إعادة نمذجة الوسائل، تصحيح البيانات لكي تحول إلى النظام الجديد، وجمع بيانات جديدة لكي تحمل إلى النظام الجديد، يجب أن تعمل قبل أن تركيب البرامج. في أغلب الأحيان رئيس فريق المشروع مسؤول عن التحسب لكل مهام التنصيب ويخصص مسؤولية كل مهمة إلى محللين مختلفين.

كل عملية تركيب تتضمن حمل العمال على تغيير الطريقة التي يعملون بها. في حد ذاته، يجب أن لا ينظر إلى تركيب النظام ببساطة تركيب نظام حاسوب جديد، لكن كعملية تغيير تنظيمية. بالإضافة إلى تضمنك نظام حاسوب - ستغير طريقة أداء الناس لوظائفهم وعمل المنظمة.



شكل ١٠-٥

- أ- تركيب مباشر  
ب- تركيب جزئي  
ج- تركيب على موقع واحد (مع تركيب مباشر مع كل موقع)  
د- تركيب مرحلي

جدول رقم ١٠-٤. أساليب تنصيب نظم المعلومات.

خصائص التنصيب المباشر	الجوانب الايجابية	المخاطر والمخاوف
سريع	تكلفة منخفضة	الأخطاء التشغيلية لها تأثير مباشر على المستخدمين والشركات
بطيء	رغبة عالية لجعل التنصيب ناجحا	قد يستغرق الأمر وقتا طويلا لاستعادة النظام القديم إذا دعا الأمر
	قد يكون التنازل الوحيد الممكن إذا لم يكن	يستغرق الكثير من الوقت وقد تتأخر الفوائد المرجوة حتى والجديد يشكل من الأشكال
التنصيب المتوازي	يمكن مراجعة النظم الجديدة مقابل	لا يمكن مقارنة كافة ملامح النظم الجديدة مع النظام القديم
تعایش النظام القديم مع الجديد	النظم القديمة	أمنة
	تقليل آثار الأخطاء التشغيلية نظرا	باعتها الثمن نظرا لازدواجية المجهود في تشغيل وصيانة نظامين.
	لأن النظام القديم يقوم بمعالجة	يمكن أن يكون مريكا للمستخدمين.
	كافة البيانات.	قد يشكل تأخيرا حتى تحدث الفوائد.
		قد لا يكون ملائما بسبب التكاليف أو حجم النظام.
التنصيب على موقع واحد	يمكن حدوث التعليم ويمكن حل المشاكل	يقع العبء على موظفي أنظمة المعلومات لصيانة النظم
تناول تجريبي	عن طريق التركيز على موقع واحد	الجديدة والقديمة.
تناول متوسط.		إذا تطلبت مواقع مختلفة تبادل المعلومات فحيث تكون الحاجة إلى كتابة برامج إضافية لوصول النظامين القديم والحديث.
قد يتضمن سلسلة من التنصيب	تقليص الأضرار والتكاليف المتوقعة	بعض أجزاء التنظيم تال الفائدة في وقت مبكر أكثر من
على موقع واحد.	من أخطاء النظام أو الفشل في مواقع	الأجزاء الأخرى.
	تجريبية غثارة	
كل موقع قد يكون مكتب فرعي	يمكن استخدام النجاح المبكر لإقناع	
أو مصنع أو إدارة	الآخرين بالتحويل إلى النظام الجديد	
التنصيب المرحلي	يسمح لتطوير النظام ليكون مرحليا	يجب أن يكون النظامين القديم والحديث قادرين على العمل
		مع بعضها البعض وأن تبادل المعلومات والتي من المحتمل أن تتطلب برجة إضافية لوصول النظامين.
تركيب مرحلي وقابل للزيادة	تقليص الأضرار والتكاليف الناتجة	يصبح التحويل ثابتا، وقد يمتد عبر فترة طويلة مما يسبب
وتدرجيا بناء على المكونات الوظيفية	عن أخطاء النظام أو فشل نشاطات	الإجباط والقلق والإرباك لدى المستخدمين.
للنظام	أو وظائف معينة للأعمال.	
مماثل بإحضار النظام عبر إطلاق		
نسخ متعددة.		
	توزيع الأخطار عبر زمن طويل	
	يمكن جني بعض الفوائد مبكرا	
	كل مرحلة تكون صغيرة ويمكن	
	السيطرة عليها.	

## توثيق النظام

## Documenting the System

من جانب، كل مشروع تطوير لنظم المعلومات فريد وسيولد توثيقه الخاص به. ومن الجانب الآخر، مع ذلك، مشروعات تطوير النظام من المحتمل أن تتشابه أكثر من أن تختلف. كل مشروع يشترك في نفس دورة حياة تطوير النظام، التي تلي بأن بعض النشاطات تكون متعدهدة وبأن كل تلك النشاطات تكون موثقة. التوثيق الخاص سيعتمد على دورة الحياة التي أنت تتبعها، وهيئة ومحتوى التوثيق قد تطلبها المنظمة التي تعمل لديها. ابدأ بتطوير عناصر التوثيق مبكراً، كحصر المعلومات المطلوبة. يمكننا أن نبسط الحالة (الوضع) بتقسيم التوثيق إلى نوعين أساسيين، توثيق النظام وتوثيق المستخدم. سجلات توثيق النظام System Documentation فصلت المعلومات حول مواصفات تصميم النظم، أعمالها الداخلية، ووظائفها. توثيق النظام يمكن أيضاً تقسيمه إلى التوثيق الداخلي والخارجي.

التوثيق الداخلي Internal Documentation جزء من كود البرنامج الأصلي أو يولد في وقت الترجمة. التوثيق الخارجي External Documentation يتضمن نتائج كل تقنيات هيكلية الرسم التي درستها في هذا الكتاب، مثل تدفق البيانات ومخططات علاقة الكيانات. توثيق المستخدم User Documentation مكتوب، أو بوجه آخر معلومات مرئية، حول كيفية عمل نظام التنجيز، وكيفية استخدامه. على الرغم من أنه ليس جزء من الكود نفسه، التوثيق الخارجي يمكن أن يزود معلومات مفيدة إلى المستخدمين الأساسيين لمبرمجي صيانة توثيق النظام. على سبيل المثال، رسومات تدفق البيانات تعطي نظرة جيدة لهيكلية نظامها. في الماضي التوثيق الخارجي نبذ نموذجياً بعد التنجيز، أولاً لأنه اعتبر غالي جداً ليبقى أحدث، لكن بيئة هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسب (CASE) تجمع من الممكن الإبقاء وتجديد التوثيق الخارجي طالما هو مطلوب. بينما توثيق النظام أولاً مقصود لمبرمجي الصيانة، توثيق المستخدم مقصود بشكل رئيسي للمستخدمين. المنظمة ربما لها معايير حازمه على توثيق النظام، في أغلب الأحيان متوافقة مع أدوات هندسة البرمجيات بمساعدة الحاسب (CASE) وعملية تطوير النظام. هذه المعايير قد تتضمن الخلاصة لقاموس المشروع والقطع المعينة من التوثيق ضمنه. المعايير لتوثيق المستخدم ليست واضحة.

## وثيقة المستخدم

## User Documentation

توثيق المستخدم يحتوي على معلومات مكتوبة أو أخرى مرئية حول نظام التنجيز، كيف يعمل، وكيفية استعماله. مقتطف من الانترنت توثيق المستخدم لمايكروسوفت فيزو (Microsoft Visio) يظهر في الشكل ٦-١٠. ملاحظة التوثيق له روابط فعاله لمعاني الشروط

## توثيق النظام

## Documenting the system

المعلومات المفصلة حول مواصفات تصميم النظام، طرق عمله الداخلي، ووظيفته.

## التوثيق الداخلي

Internal Documentation توثيق النظام الذي جزء كود البرنامج الأصلي أو مولد في وقت التجميع.

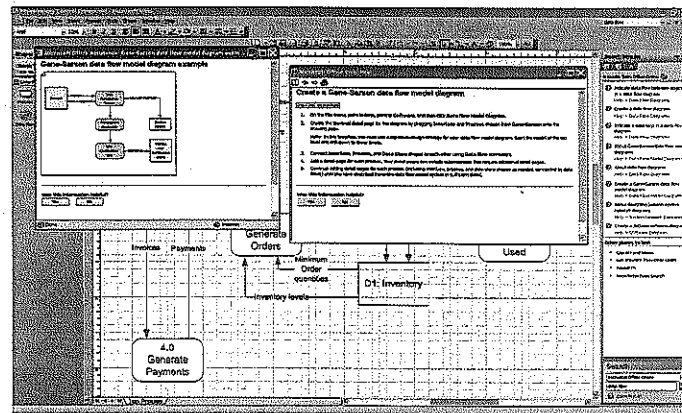
## التوثيق الخارجي

External documentation توثيق النظام الذي يتضمن نتيجة هيكلية الترسيم المنظمة مثل تدفق البيانات ومخططات علاقة الكيانات.

## توثيق المستخدم

User Documentation مكتوب، أو بطريق أخرى معلومات مرئية، حول كيفية عمل نظام التنجيز، وكيفية استعماله.

المهمة. التوثيق يتضمن المتطلبات الضرورية لأداء المهمة التي استفسر عنها المستخدم. يتحكم المستخدم بكمية المساعدة المعروضة بشعب أو تقلص الأقسام. الشكل ٦-١٠ يمثل المحتوى لدليل الإرشاد، لنوع واحد فقط من توثيق المستخدم. الأنواع الأخرى لتوثيق المستخدم تتضمن دليل إرشاد سريع، دليل المستخدم، وصف الإصدار، دليل مدير النظام، وانتهاء القبول (القبول النهائي). دليل الإرشاد يشمل قائمة شاملة من الوظائف وأوامر النظام، عادة في الترتيب الأبجدي. أكثر أدلة الإرشاد على الإنترنت تسمح لك البحث باستعمال منطقة الموضوع أو بالأحرف الأولى من كلمتك الرئيسية. أدلة الإرشاد ممتازة للمعلومات المحددة كما في (الشكل ٦-١٠) لكن ليست كجودتها للصورة الموسعة في كيفية أداء الخطوات المطلوبة لمهمة معطاة.



شكل ٦-١٠  
توثيق مستخدم من مايكروسوفت فيزو  
Microsoft product screen shots reprinted with permission from Microsoft Corporation.  
للمصدر.

يزودنا الدليل المرشد السريع بالمعلومات الضرورية حول تشغيل النظام في هيئة مصغرة وقصيرة. حيث تشارك مصادر الحاسب والعديد من المستخدمين يؤدون مهام متماثلة على نفس المكان (كما هو الحال مع شركة حجز الطيران أو رسائل طلب دليل الكتاب)، أدلة الإرشاد السريعة غالباً تطبع على بطاقات الدليل أو ككتيبات صغيرة تحمل على أو أقرب حاسوب طرفي. السبب في إن دليل الإرشاد يزود المستخدمين معلومات في كيفية استعمال نظام الحاسب لأداء مهام معينة. إن المعلومات في دليل المستخدم تطلب نموذجياً من قبل غالباً كمية المهام المنجزة وكم مركب هي. على نحو متزايد، باعة البرامج يستعملون

بحث إنترنت

توفر فرص أخرى لتحسين

مهارات توثيقك

<http://www.prenhall.com/valacich>

لإكمال تمرين يتعلق بهذا

الموضوع.

الجديد، ومعلومات حول التنصيب. دليل مدير النظام مقصود أولاً لنوع معين من المستخدمين أولئك الذين يقومون بتركيب نظام جديد ويديرونه ويحتوي معلومات عن الشبكة في أي نظام ستعمل، واجهات البرامج للطرفيات الملحقة مثل الطابعات، حل المشاكل، وإنشاء حسابات للمستخدمين. أخيراً، القبول النهائي يسمح للمستخدمين بالاختبار لتركيب النظام الصحيح وبعد ذلك يتبين قبولهم للنظام الجديد وتوثيقه بتوقعاتهم.

#### إعداد وثيقة المستخدم

##### Preparing User Documentation

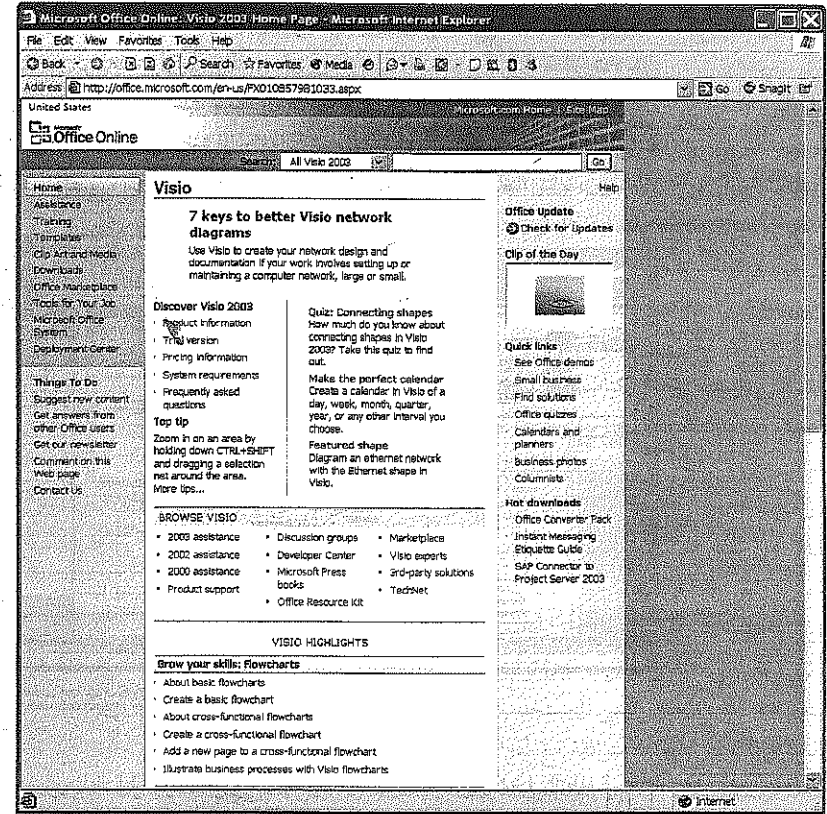
توثيق المستخدم، بغض النظر عن جمهوره الراضي أو المعينين به، الآن في الأغلب أطلق بشكل مباشر على هيئة نص متشعب. بغض النظر عن الهيئة، توثيق المستخدم مفيد في تخفيض كلفة الاستشارة والتدريب. كمحلل مستقبلي، تحتاج لاعتبار مصدر التوثيق، جودته، وإن كان تركيزه على وظيفة نظامه المعلوماتي أو على المهام، النظام يمكن أن يستعمل للأداء. المصدر التقليدي لتوثيق النظام والمستخدم كان قسم أنظمة معلومات المنظمة. حتى فترة قريبة، معظم هذا التوثيق كان توثيق نظام، مقصود المحللين، المبرمجين، وأولئك الذين يجب أن يعدلوا النظام. في بيئة نظم معلومات المستخدم النهائي اليوم، يتفاعل المستخدم مباشرة مع العديد من حاسبات المصادر؛ المستخدمين لديهم العديد من الخيارات أو يشكون بالقابليات من أيها يختارون عند استعمال نظام؛ والمستخدمين قادرين على تطوير العديد من النتائج المحلية بأنفسهم. يعمل المحللون في الغالب كالمستشارين لتنجزات المستخدم النهائي المحلية. لتنجزات المستخدم النهائي، طبيعة وغرض التوثيق تغيراً من توثيق مقصود لمبرمجي الصيانة إلى توثيق المستخدم النهائي. توثيق موجه التنجيز، الذي غرضه أن يزيد فهم المستخدم ويزيد إنتاجية المنظمة ومصادر حاسباتها، جاء أيضاً لكي يكون مهم. بالرغم من أن بعض من توثيق موجه المستخدم يستمر إلى أن يكون مجهز من قبل قسم نظم المعلومات، الآن معظمها يوجد مع الباعة ومع المستخدمين أنفسهم.

#### تدريب ودعم المستخدمين

##### Training and Supporting Users

يعتبر التدريب والمساندة support هامين لنجاح أنظمة المعلومات. وبصفتك الشخص الذي يعتبره المستخدم مسؤولاً عن النظام الجديد يجب عليك وعلى المحللين الآخرين ضمن فريق المشروع التأكد من توفر التدريب والمساندة ذات الجدوى العالية. وساعد التدريب والمساندة الأشخاص بشكل كاف في استخدام أنظمة الحاسب الآلي للقيام بأعمالهم الرئيسية. وبدون التدريب السليم والفرصة لطرح الأسئلة والحصول على المساعدة والاستشارات عند

مواقع الويب لتزويد محتوى دليل المستعمل الإضافي. الشكل ١٠ - ٧ يعرض صفحة المساعدة لمايكروسوفت فيزو (Microsoft Visio)، وجدت بنقر "مكتب مايكروسوفت على الإنترنت" ضمن قائمة المساعدة، وبعد ذلك تختار "Visio". يسمح التوثيق على الإنترنت للبايع بتزويد أحدث البيانات بدون إصدار أقراص برامج جديدة.



شكل ١٠-٧  
بنيوية الدليل المرشد للمستخدم

Microsoft product screen shot(s) reprinted with permission from Microsoft Corporation. المصدر:

لأن أكثر البرامج معاد إصدارها كمميزات إضافية، يحتوي وصف الإصدار معلومات حول النظام الجديد، ضمن قائمة التوثيق الكامل للإصدار الجديد والميزات والتحسينات، يعرف المشاكل وكيف هم تعاملوا معها في الإصدار

#### الدعم Supporting

التزويد المستمر برسائل  
حل المشكلة المتعلقة بنظام  
المعلومات ومهام التزويد  
التربوية المستمرة ومساعدة  
حل المشكلة إلى النظام  
ووظائف المعلومات يجب  
أن يصمما سوية مع نظام  
المعلومات المرتبط

الحاجة إليها، فإن المستخدمين سوف يسيئون استخدام أو يقللون استخدام أو لا يستخدمون أنظمة المعلومات التي تقوم بتطويرها.

على الرغم من أن التدريب والمساندة يمكن التحدث عنهما وكأنهما شيئين منفصلين، فإن التمييز بين الاثنين، في ممارسة المنظمات ليس واضحاً تماماً نظراً لتداخل الاثنين أحياناً. وفي نهاية الأمر كلاهما يتعامل مع التعليم حول الحاسب الآلي. ومن الواضح أن آليات المساندة هي أيضاً وسيلة جيدة لتوفير التدريب، خصوصاً بالنسبة للمستخدمين للنظام بشكل متقطع. وذلك لأن المستخدمين للنظام بشكل متقطع أو من وقت لآخر غير مهتمين بوسائل التدريب النموذجية ولا يستفيدون منها. وعليه يجب توفير «مساندة نقطة الاحتياج» أو الإجابات المحددة للأسئلة المحددة في الوقت الذي يحتاج فيه إلى الإجابات، بالنسبة للمستخدمين بشكل متقطع. ويمكن تصميم آليات مختلفة مثل الوسائط البينية للنظام نفسها وفوائد المساعدة المباشرة من أجل توفير التدريب والمساندة في نفس الوقت.

تدريب مستخدمي نظام المعلومات

Training Information System Users

الكثير من المنظمات لا تستثمر بشكل كبير في تدريب مهارات الحاسب الآلي. وصحيح أن بعض المنظمات تؤسس مستويات عالية من تدريب أنظمة المعلومات، ولكن الكثير منها لا تقدم أي تدريب نظامي أصلاً. ويجادل البعض بأن إدارات أنظمة المعلومات مثل المستشفيات: فكل منها ١ - بيئات للتقنيات العالية و٢ - ويعمل فيها مهنيون ذوو تعليم عالي و٣ - بها رأس مال مكثف و٤ - ولديها سلوكيات أطباء أقل من المطلوب «آداب الرعاية» (Scharge ١٩٩٣ م). ولقد ظهر في العديد من الدراسات بأن مستخدمي التدريب أكثر فعالية مع النظم التي لديهم الآن وأنها يمكن أن تكون وسيلة ملائمة للتكاليف من أجل زيادة الإنتاجية أكثر من كونها تحديثات للعتاد والبرمجيات. إن نوعية التدريب المطلوب تختلف باختلاف نوع النظام وخبرة المستخدم. وتشمل قائمة المواضيع المتوقعة التي يجب عليك من بينها أن تحدد ما إذا كان التدريب سيكون مفيداً أم لا ما يلي:

- استخدام النظام (مثل كيف تدخل طلب تسجيل النوع).
- المفاهيم العامة للحاسب الآلي (ملفات الحاسب الآلي وكيف يمكنك نسخها).
- مفاهيم أنظمة المعلومات (معالجة المجموعات).
- مفاهيم المنظمات (حساب مجرد مفهوم أول دخولا أو لا خروجاً).
- إدارة النظام (كيف تطلب تغييراً للنظام).
- تركيب النظام (كيف توائم بين النظام الحالي والنظم الجديدة أثناء فترة التنصيب).

حسباً ترى من خلال هذه القائمة الجزئية هناك العديد من المواضيع المحتملة التي تذهب أبعد من مجرد استخدام النظام الجديد. وقد يكون من الضروري بالنسبة لك أن تعد التدريب للمستخدمين في مجالات أخرى ليكونوا على استعداد من ناحية المفهوم والناحية النفسية لاستخدام النظام الجديد. ويجب تبدأ بعض التدريبات مثل تدريب المفهوم مبكراً خلال المشروع لأن مثل ذلك التدريب يمكن أن يساعد في إقناع المستخدمين إلى حاجتهم لتغيير النظام

والمنظمة. يمكن تقديم كل عنصر من عناصر التدريب بمختلف الطرق. وبين الجداول رقم ١٠-٥ أكثر أساليب التدريب شيوعاً والتي تستخدمها إدارات أنظمة المعلومات ومتوسط نسبة تكرار استخدامها. ويعتمد المستخدمون بشكل رئيسي على واحد من تلك الأنماط: وفي كثير من الأحيان يلجأ المستخدمون إلى الخيار المقيم ويلجئون إلى المستخدمين الآخرين للحصول على التدريب. ومن المتوقع أن يلجأ المستخدمون إلى الخبراء المحليين للحصول على المساعدة أكثر من لجوؤهم إلى موظفي الدعم الفني بالمنظمة لأن الخيار المحلي يفهم كلا من العمل الأساسي للمستخدمين وأنظمة الحاسب الآلي التي يستخدمونها. وإذا علمنا اعتمادهم على المستخدمين الآخرين للحصول على التدريب، فيجب أن لا يكون من الغريب أن يصف المستخدمون النهائيون بأن أكثر نمط تدريبهم شيوعاً هو التدريب الذاتي. أحد النتائج المستخلصة من تجربة وسائل تدريب المستخدمين هي أن الإستراتيجية الفعالة للتدريب على نظام جديد هي أولاً تدريب القليل من المستخدمين الرئيسيين ومن ثم تنظيم برامج تدريبية واليات للمساندة تتضمن أولئك المستخدمين ليقوموا هم بتقديم التدريب اللاحق سواء رسمياً أو حسب الطلب. ويكون التدريب فعالاً في كثير من الأحيان إذا قمت بتفصيله على مجموعات مستخدمين معينة وكان المدربون الرئيسيون من تلك المجموعات في أفضل وضع للقيام بذلك. على الرغم من أن التدريب الفردي باهظ الثمن ويستغرق وقتاً طويلاً، إلا أن التقدم التقني وتقليل التكلفة قد جعل مثل هذا النوع من التدريب ملائماً. وتشمل أنماط التدريب الجديدة: الفيديو والتلفزيون التفاعلي للتدريب عن بعد والتدريب بوسائل الإعلام المتعددة والحلقات الدراسية بالإنترنت وأنظمة مساندة الأداء الإلكتروني (EPSS) electronic performance support systems ويمكن إيصال هذه الأنماط عبر أشرطة الفيديو والأقراص المدججة والشبكات الداخلية للشركات والإنترنت.

وتعتبر أنظمة مساندة الأداء الإلكتروني أنظمة مساعدة على الإنترنت تذهب أبعد من مجرد توفير المساعدة - فهي تتضمن تدريباً مباشرة على مجموعات البرمجيات. ويمكن أن يأخذ نظام مساندة الأداء الإلكتروني العديد من الأشكال: حيث يمكن أن يكون تمريناً عبر الإنترنت، أو توفير وصولاً (Access) إلى مواد مرجعية وفق حساسة السياق context-sensitive بطريقة معتمدة على نصوص تشعبية hypertext-based إلى المواد المرجعية أو أن يتكون من أداة نظام خبرة يحتوي على حزمة من أنظمة الخبرة لتقوم بدور المدرب. والفكرة الأساسية وراء تطوير نظام مساندة الأداء الإلكتروني هي أنه لا يتوجب على المستخدم ترك التنجيز والذهاب بعيداً للحصول على فوائد التدريب. ويتعلم المستخدمون نظاماً جديداً أو ملامح غير معروفة حسب السرعة التي يرغبونها وعلى العتاد الذي يعملون عليه، دون

نظام دعم الأداء الإلكتروني  
Electronic Performance  
Support Systems

مكون مجموعة برامج أو تنجيز  
في أي تدريب ومعلومات  
تعليمية مضمنة.

EPSS قد يتضمن نظام خبير  
تعليمي، وتنفذ مادة إنترنت  
لإرجاع المادة.

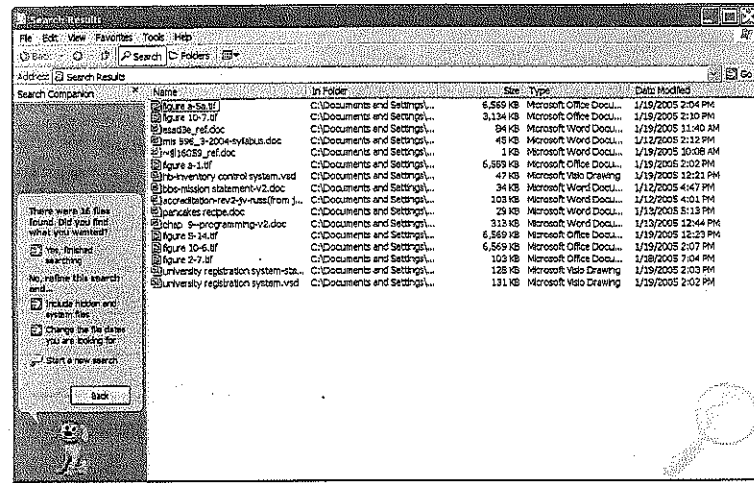
فقدان وقت العمل لحضور جلسة تدريب جماعي عن بعد. إضافة إلى ذلك، فإن هذا النوع من التدريب يكون حسب الطلب أو عندما يكون المستخدم في أفضل حالات تشجيعه للتعليم؛ ونظرا لأن للمستخدم واجبا يقوم به فإن نظام مساندة الأداء الإلكتروني يطلق عليه أحيانا المعرفة المباشرة.

جدول ١٠-٥. أنواع وتكرار مرات وسائل التدريب.

التكرار النسبي	وسيلة التدريب
٥١	الخبير المقيم
١٢	التعليم بواسطة الحاسب الآلي
١٠	دورات أساسية - يتم تدريس العديد من الناس في نفس الوقت
١٠	مكونات مساعدة للبرمجيات
٧	تدريبات - شخص واحد يتم تدريبه في وقت ما
٥	دليل التدريب التفاعلي - جمع التدريبات الدراسية والتعليم بواسطة الحاسب الآلي
٥	مصادر خارجية مثل البائعين

أحد أمثلة نظام مساندة الأداء الإلكتروني التي سوف تكون معتادا عليها هو فريق البحث من مايكروسوفت الموجود في نظام تشغيل ويندوز اكس بي. ويعتبر رفاق البحث الموضحة في الشكل ١٠-٨ أشكال متحركة تظهر في ويندوز اكس بي عندما ترغب القيام بالبحث في القرص الصلب. والفريق الموجود في الشكل ١٠-٨ هو روفر Rover كلب البحث. أما بالنسبة للمعلومات التي تبحث عنها عليك توفير الكلمات الرئيسية والتواريخ وأنواع الملفات للقيام بالبحث. وسوف يرشدك فريق البحث عبر العملية ومن ثم يرجع أسماء الملفات التي تماثل المعايير التي قدمتها. وإذا لم ترغب في استخدام فريق البحث يمكن إغلاقه. وبعض بيئات نظام مساندة الأداء الإلكتروني تصاحب المستخدم خطوة خطوة أثناء العملية وتعمل على تدريب المستخدم حول المطلوب عمله أو تسمح له بالحصول على المساعدة المباشرة عبر الإنترنت في أي وقت.

يتوفر التدريب على أنظمة المعلومات بشكل متزايد عبر الشبكات المحلية للشركات وعبر شبكة الإنترنت. وحسب المعلومات الواردة في مجلة التدريب أنفقت الشركات أكثر من ٥٤ بليون دولار على التدريب في عام ٢٠٠٢م وذهب جزء كبير من ذلك المبلغ إلى التدريب المباشر عبر الإنترنت. وقد تعد الشركات الفردية التدريب وتجعله متوفرا بمساعدة البائعين الذين يحولون محتوى التدريب إلى عمل على الإنترنت. وبنفس القدر يمكن للشركة أن تعد محتوى التدريب باستخدام برمجيات كتابة برامج الدورات. وهناك خيارا ثالثا وهو الوصول إلى التدريب الذي يوفره الطرف الثالث من البائعين. كما أن الوصول إلى التدريب عبر الإنترنت يحظى بإمكانية توفير آلاف الدولارات للشركات - خصوصا العالمية - في كل عام فيما يتعلق بتكاليف التدريب. وبدلا من إرسال الموظفين بعيدا عن موقع العمل لأسابيع ودفع تكاليف السفر، فيمكن للشركات الوصول إلى التدريب عبر الإنترنت بدفع تكاليف أقل ويمكن للموظفين الحصول على التدريب وهم على مكائهم.



شكل ١٠-٨  
البحث مايكروسوفت للرقائق ويندوز اكس بي  
للمسئرين. (Microsoft product screen shot) reprinted with permission from Microsoft Corporation.

### دعم مستخدمي أنظمة المعلومات

#### Supporting Information System Users

تم تزويد المساندة في مجال الحاسب الآلي من الناحية التاريخية في واحد من بضعة أشكال: أوراق مكتوبة أو نسخ على الإنترنت من المساندة الورقية أو عبر البائعين أو عن طريق أناس آخرين الذين يعملون في نفس الشركة. وكما أشرنا سابقا، فإن المساندة مهما كان شكلها، قد ظلت دائما غير كافية لسد احتياجات المستخدمين. ولكن على الرغم من ذلك فإن المستخدمين يعتبرون المساندة هامة للغاية. كلما انتشر الحاسب الآلي عبر الشركات، خصوصا مع قدوم الحاسبات الآلية الشخصية ازدادت الحاجة إلى المساندة كلما ازداد عدد الموظفين الذين أصبحوا يعتمدون على الحاسب الآلي في أداء واجباتهم. وكلما انتقلت الشركات إلى تصميمات الزبون وخدات الملفات ازدادت حاجتها إلى المساندة أكثر فأكثر، وعليه اعتمدت الشركات بشكل أكثر على المساندة التي يقدمها البائع أو المقاول. وتأتي هذه الحاجة المتزايدة جزئيا من انعدام المعايير التي تحكم الزبون ومنتجات خادم الملفات والحاجة الناتجة عن ذلك لجعل العتاد والبرمجيات التي تأتي من مختلف البائعين متوافقة مع بعضها البعض.

#### أتمتة الدعم

#### Automating Support

نظرا لتحويل البائعين ما يقدمونه من الصفقات الرئيسية التي تتعلق بالحاسبات الآلية الضخمة إلى البرمجيات التجارية الجاهزة زهيدة الثمن، فقد شعروا بأنهم لم يعودوا قادرين على تحمل تكلفة توفير المساندة المجانية. وأصبح



معظم البائعين الآن يطالبون بدفع قيمة للمساعدة وربما يكونوا قد أقاموا ٩٠٠ عضوا وبعض آليات المساعدة الآلية أو قاموا ببيع مساعدة غير محدودة للزبائن لقاء قيمة معلومة تدفع شهريا أو سنويا. وتشمل الوسائل الشائعة لجعل المساعدة آلية: ندوات المساعدة على الإنترنت (على مواقع خاصة أو عبر مزودي خدمات الإنترنت العامة مثل أمريكا أون لاين) وأنظمة لوحات الإعلان ورسائل الفاكس حسب الطلب أو أنظمة الاستجابة الصوتية. وتوفر متدنيات المساعدة على الإنترنت للمستخدمين الوصول إلى المعلومات حول الإصدارات الجديدة وأخطاء البرمجة والنصائح الخاصة بالاستخدامات الأكثر فاعلية. أما رسائل الفاكس حسب الطلب فتسمح للمستخدمين بطلب معلومات المساعدة عبر الرقم ٨٠٠ والحصول على تلك المعلومات مباشرة عبر أجهزة أفاكس لديهم. تسمح أنظمة الاستجابة الصوتية في نهاية الأمر للمستخدم بالإبحار عبر قوائم الخيارات التي تقود إلى الرسائل المسجلة مسبقا حول الاستخدام والمشاكل والتجوال. وقد أسست الشركات آليات مماثلة للمساعدة بالنسبة للأنظمة التي تم تطويرها أو شراؤها بواسطة الشركة. كما يمكن استخدام البريد الإلكتروني الداخلي أو أنظمة المساعدة الجماعية والأجهزة المكتبية الآلية لمساعدة مثل تلك القدرات داخل المنظمة.

توفير المساعدة عبر مكتب المساعدة

Providing Support through a Help Desk

سواء تمت المساعدة من قبل البائعين أو الحصول عليها بمفردك فإن مركز نشاطات المساعدة لأنظمة المعلومات في كثير من الشركات هو مكتب المساعدة. ومكتب المساعدة help desk هو وظيفة لإدارة أو قسم أنظمة المعلومات يشغله موظفو أنظمة المعلومات. ويجب أن يكون مكتب المساعدة هو أول مكان يتصل به المستخدمون عندما يحتاجون إلى المساعدة فيما يتعلق بنظام المعلومات. وسوف يتعامل موظفو مكتب المساعدة مع استفسارات المستخدمين أو يحيل المستخدم إلى الشخص الملائم للإجابة على استفساره. أصبحت اليوم مكاتب المساعدة أمرا شائعا نظرا لأن الإدارة أصبحت تقدر الجمع الخاص بين المهارات الفنية ومهارات الأشخاص المطلوبة لإيجاد أفضل موظفي مكتب المساعدة. ويجب الاحتفاظ بسجل لكل اتصال يقوم به المستخدم وكذلك محتوى السؤال أو المشكلة ووضع الحلول التي اتخذت لعلاج المشكلة. ويستخدم مدراء مكاتب المساعدة البرمجيات لمتابعة المشاكل التي تتعرض لها مختلف أنظمة المعلومات وقيمون فعالية وكفاءة موظفي مكتب المساعدة وتحديد المستخدمين الذين يحتاجون إلى التدريب. يجب أن يكون موظفو مكتب المساعدة جيدين في التواصل مع المستخدمين عن طريق الاستماع إلى مشاكلهم

مكتب المساعدة  
Help Desk  
نقطة الاتصال الوحيدة  
والتي من خلالها يتم الإجابة  
على استفسارات المستخدم  
حول نظام معلوماتي معين أو  
الاجابة على كل المستخدمين في  
قسم معين

وتوصيل الحلول الملائمة بكل ذكاء وحكمة. ويحتاجون أولئك الموظفين إلى فهم التقنية التي يقدمون المساعدة بشأنها للمستخدمين. ومع ذلك يصبح الأمر هاما أن يفهم موظفو مكتب المساعدة متى يتم تنفيذ النظم والإصدارات الجديدة ومتى يتم تدريب المستخدمين على النظم الجديدة. ويجب أن يكون موظفو مكتب المساعدة أنفسهم مدربين جيدا على النظم الجديدة. ومن الصفات الأكيدة لوقوع الكوارث أن تدرب المستخدمين على النظم الجديدة ولكن لا تدرب موظفي مكتب المساعدة الذين يلجأ إليهم نفس المستخدمين بحثا عن مساعدتهم عند الحاجة.

موضوعات المساعدة التي ينبغي على المحلل أن يهتم بها

Support Issues for the Analyst to consider

إن المساعدة أكثر من مجرد الإجابة على أسئلة المستخدم حول كيفية استخدام النظام من أجل تنفيذ مهمة معينة أو سؤال حول عمل النظام. وتشتمل المساعدة أيضا على مهام مثل الاستعداد للعودة إلى الوضع السابق وعمل النسخ الاحتياطية والعودة إلى الوضع السابق بعد حدوث الأعطال وصيانة الحاسب الآلي وكتابة الخطابات الإخبارية وتقديم الأنواع الأخرى من المبادرة بتبادل المعلومات وإعداد مجموعات المستخدمين. ومن صميم مسؤوليات المحلل للأنظمة الجديدة أن يكون متأكدا بأن كافة أشكال المساعدة في مكانها قبل تركيب النظام. بالنسبة للمنظمات المتوسطة والكبيرة الحجم التي لديها وحدات نشطة من أنظمة المعلومات فإن العديد من تلك القضايا يتم التعامل معها بشكل مركزي. وعلى سبيل المثال، يمكن تزويد المستخدمين ببرمجيات للدعم الاحتياطي من قبل وحدات أنظمة المعلومات المركزية وبرنامج زمني للقيام بالدعم الاحتياطي الروتيني. وقد تكون هناك سياسات لبدء إجراءات العودة إلى الوضع السابق في حال فشل النظام. وبنفس القدر فإن خطط العودة إلى الوضع الراهن بعد الأعطال يتم إعدادها في معظم الأحيان بواسطة وحدة أنظمة المعلومات. وربما يكون هناك أخصائيون من وحدة أنظمة المعلومات مسئولون عن تأليف ونشر الخطابات الإخبارية أو الإشراف على لجان النشرات الإخبارية الآلية ويقومون بتنظيم مجموعات المستخدمين. عندما يتم تقديم كافة تلك الخدمات (والكثير) بواسطة نظام المعلومات المركزي يجب عليك إتباع الإجراءات السليمة لإدراج أي أنظمة جديدة ومستخدِميها في القوائم الذين يتم تقديم المساعدة لهم. وعليك تصميم التدريب بالنسبة لموظفي المساعدة فيما يتعلق بالنظام الجديد وينبغي أن تكون متأكدا من توفر مستندات النظام لذلك. وعليك أيضا أن تجعل موظفي المساعدة مدركين وواعين بالبرنامج الزمني للتركيب. وعليك كذلك اطلاع هؤلاء الموظفين بكل تقدم وتطور للنظام. وبنفس القدر يجب تسجيل أي جهاز جديد وأي برمجيات جاهزة يتم شراؤها لدى سلطات أنظمة المعلومات المركزية.

عندما لا تكون هناك أي وظيفة رسمية للمساعدة من أنظمة المعلومات المركزية لتوفير خدمات المساعدة عليك أن تتبكر خطة ذكية لتقديم أكبر قدر ممكن من الخدمات. وربما يجب عليك كتابة إجراءات وبرامج المساعدة الجانية والعودة إلى الوضع السابق وعلى إدارات المستخدمين أن تشتري وتكون مسئولة عن صيانة أجهزتها. وفي بعض الحالات ينبغي إيجاد مصادر خارجية لصيانة العتاد والبرمجيات من البائعين وبعض الفنيين القادرين الآخرين. وفي مثل تلك الحالات فإن تفاعل المستخدمين ونشر المعلومات ربما يجب أن تكون غير رسمية أكثر من كونها رسمية:

ربما يجب على مجموعات المستخدمين غير الرسمية الاجتماع عبر الغذاء أو عبر كاس من القهوة بدلاً من الاجتماع في شكل ندوات رسمية.

### أسباب فشل التنجيز في بعض الأحيان

#### Why Implementation Sometimes Fails

على الرغم من المجهود الذي يبذله فريق تطوير النظم لتصميم وبناء نظام ممتاز وإدارة عملية التغيير في المنظمة، يفشل جهد التنجيز أحياناً. أحياناً الموظفون لن يستخدموا النظام الجديد الذي طور لهم، أو إذا هم استخدموا النظام، مستوى رضاهم منه سيكون منخفض جداً. إن الحكمة التقليدية التي ظهرت على مر السنين بأنه على الأقل هناك شرطان ضروريان لمجهود التنجيز الناجح: دعم الإدارة لنظام تحت التطوير وتدخل المستخدمين في التطوير (والمستخدمين)، تنفيذ أنظمة المعلومات ما زال يفشل أحياناً. دعنا نراجع بعض البصائر حول عملية التنجيز:

- ⊗ المخاطرة. تدخل المستخدم في عملية التطوير يمكن أن يساعد على تخفيض خطورة الفشل عندما يكون النظام معقد، لكنه يمكن أن يفشله أيضاً على الأرجح عندما يكون هناك قيود مالية وقيود الوقت في عملية التطوير.
- ⊗ الالتزام بالمشروع. مشروع تطوير النظام يجب أن يدار لكي يحل المشكلة المفهومة بشكل جيد والتي تطور النظام للتعامل مع المشكلة في الحقيقة لمحلها.
- ⊗ الالتزام بالتغيير. المستخدمون والمدراء يجب أن يكونوا راغبين لتغيير السلوك، الإجراءات، وسات أخرى للمنظمة.

⊗ مدى تعريف وتخطيط المشروع. الجهد الشامل للتخطيط، يقلل من احتمال فشل التنجيز.

⊗ توقعات المستخدم الواقعية. من الواقع توقعات المستخدم المبكرة حول نظام جديد وقابليته، على الأرجح هو رضا المستخدم عن النظام الجديد وسيستعمله في الحقيقة.

سواء فشل تنفيذ النظام أم نجح يعتمد أيضاً عليك تعريف النجاح. على الرغم من أن هناك عدة أشكال للتقرير إذا التنجيز كان ناجح، الاثنان الأكثر شيوعاً والموثقتان المدى للنظام المستعمل ورضا المستخدم بالنظام. سواء المستخدم سيستعمل في الحقيقة نظام جديد يعتمد على عدة عوامل إضافية:

- ١- كيفية علاقة النظام لعمل أداء المستخدم.
- ٢- سهولة النظام للاستعمال والموثوقية.
- ٣- خصائص مستخدم السكانية، مثل العمر ودرجة الخبرة في الحاسوب.
- ٤- أكثر المستخدمون يمكنهم العمل مع النظام والطرق الأكثر إبداعاً لتطوير النظام والاستفادة منه، أكثرهم سيستعملونه. ثم أكثر الناس يستعملون النظام، على الأرجح هم يجيدون أكبر طرق للاستفادة من النظام.
- ٥- أكثر المستخدمين راغبين بالنظام، والأكثر سيستعملونه. الأكثر استعمالاً، سيكونون الأكثر رضاه.

يجب أن يكون ذلك واضح، كمحلل وكشخص ما مسئول عن التنجيز الناجح لنظام معلومات، لديك كامل السيطرة على بعض العوامل من الآخرين. على سبيل المثال، عندك تأثير كبير على سهولة نظام الاستعمال وموثوقيته، وأنت ربما عندك بعض التأثير على مستويات الدعم التي ستكون مجهزة لمستخدمي النظام. ليس لديك سيطرة مباشرة على خصائص مستخدم السكانية، وصلة النظام، ودعم الإدارة، أو ضرورة المشكلة للمستخدم. على أية حال، أنت لا تستطيع إهمال هذه العوامل. تحتاج فهم هذه العوامل جيداً، لأنك يجب أن توازنها بالعوامل التي يمكنك أن تغير في تصميم نظامك وإستراتيجية التنجيز. قد لا تستطيع تغيير خصائص مستخدم السكانية أو حصته الشخصية في النظام، لكن يمكن أن تساعد على تصميم النظام والإستراتيجية تنفيذك هذه العوامل في العقل. العوامل المذكورة حتى الآن بسيطة. على سبيل المثال، قلة الخبرة في الحاسوب يمكن أن تكون غير مؤثرة للمستخدم المتردد والغير كفء مع النظام، الأداء للنظام لا ينجز منفعة (فائدته) المحتملة الكاملة. إذا الإدارة العليا لا تبدي اهتمام بالنظام، لماذا يجب أن تعتني به؟ على أية حال، العوامل الإضافية يمكن أن تصنف كسياسية، وقد تكون صعبة ومخفية للإحداث، غير المرتبطة حتى للنظام الذي أنت تنفذه، رغم ذلك دورها فعال لنجاح النظام. إن القاعدة للعوامل السياسية الفردية للذين يعملون في المنظمة إن هم أهدافهم الأنانية الخاصة، التي يتابعون بالإضافة إلى أهداف أقسامهم ومنظمتهم. على سبيل المثال، ناس قد يتصرفون لزيادة قوتهم الخاصة نسبة إلى زملاء عملهم، وفي الأوقات الأخرى، ناس سيتصرفون لمنع زملاء العمل بالقوة (مثل الرؤساء) من استعمال تلك القوة أو من كسب الكثير.

لأن المعلومات قوة، أنظمة المعلومات ترى في أغلب الأحيان كآلات قادرة للتأثير على الممارسة والقوة. على سبيل المثال، نظام المعلومات الذي يزود معلومات حول قابليات الإنتاج وجرد مصنع A إلى المصانع الأخرى قد ترى كمكروه إلى المدراء في المصنع A، حتى إذا هذه المعلومات تجعل الشركة تشتغل بشكل كفوء عموماً. المستخدمون في المصنع A قد يقرأون واشترك في نشاطات تطوير النظام، قد يستمر (إذا كان بالإمكان) لاستعمال النظم القديمة ويحملون الجديدة، أو قد يبدؤون مناورات التأخير لتأجيل تركيب النظام الجديد (مثل طلب المزيد من الدراسات وعمل التحليل لـ "إتقان" النظام). هكذا، أنت يجب أن تحاول فهم التاريخ والسياسة حول نظام معلومات والتعامل مع العوامل السياسية السلبية بالإضافة إلى الأهداف والتشغيل.

يبحث إنترنت

تقرأ آخر مشاريع نظام  
المعلومات التي تنجح  
وتفشل. الزيارة

http://www.prenhall.com/  
valacich

لإكمال تمرين يعلق بهذا

## إنهاء المشروع Project Closedown

في الفصل الثاني، تعلمنا عن الأشكال المتنوعة لإدارة المشروع، من بداية المشروع إلى نهايته. إذا كنت مدير المشروع وأدرت مشروعك بنجاح خلال كل إشكال دورة حياة تطوير النظام حتى الآن في هذا الكتاب، فأنت الآن مستعد لإنهاء مشروعك. على الرغم من أن عملية النظم على وشك أن تبدأ، فإن المشروع نفسه قد انتهى. كما سوف ترى في الأقسام التالية، يمكن التفكير في الصيانة على أنها سلسلة من مشروعات التطوير الأصغر، لكل منها أشكال إدارة المشروع الخاصة به.

كما تذكر من الفصل الثاني، أول عمل لك في إنهاء المشروع يتضمن العديد من الأنشطة المختلفة، من التعامل مع موظفي المشروع إلى تخطيط احتفال نهاية المشروع. من المحتمل أنك ستقيم أعضاء فريقك، يخصص ثانية أكثر إلى المشاريع الأخرى، وربما ينهي الآخرين. كمدير المشروع، سوف يجب عليك أن تلاحظ كل الأطراف المؤثرة أن تطوير المشروع سوف ينتهي وأنت الآن تنتقل إلى مرحلة العمل والصيانة. العمل الثاني لما بعد المشروع هو مراجعة الإدارة والعملاء. في بعض المنظمات، فإن مراجعات ما بعد المشروع تتبع إجراءات رسمية وربما تشمل معالجة بيانات إلكترونية أو داخلية (EDP) للمدققين. ونقطة مراجعة المشروع هو مناقشة المشروع، طرفة، مستلماته، وإدارتها. يمكنك أن تتعلم العديد من الدروس لكي تحسن مشاريع المستقبل من خلال مراجعة ما بعد المشروع. العمل الثالث في إنهاء المشروع هو انتهاء عقد العمل. أي عقد كان فعال بينك وبين عملائك خلال المشروع (أو كالقاعدة للمشروع) يجب أن يكمل. وهذا ربما يشمل توقيع نهائي رسمي «توقيع» من قبل العملاء إذا كان عملك كامل ومقبول. أنشطة الصيانة سوف تسير وفقا لاتفاقيات ذات تعاقدا. إذا كان عميلك خارج منظمتك، من المحتمل أيضا أن تعقد اتفاقية مفاوضات منفصلة. بعض المنظمات تجري نظام حسابات، بعد التشغيل أو بعد مباشرة بعد انتهاء المشروع. أي نظام حسابات ربما يتم تشغيله عن طريق عضو من موظفي الحسابات الداخليين، مسئول عن فحص أي تغير في تناول المعلومات في المنظمة. أحيانا نظام المحاسبة يشغل عن طريق أي منظمة خارجية، مثل شركة إدارة استشارية أو شركة محاسبة عامة. إن غرض نظام محاسبة هو أن يحقق نظام يعمل بشكل صحيح لوحده وبالتمازج مع النظم الأخرى. نظام المحاسبة مشابه لنظام الاختبار ولكنه يتم في شكل عملية. أن نظام المحاسبة لا يفحص فقط أن نظام العملية يتم بدقة، ولكن المحاسبة أيضا تراجع عملية التطوير للنظام. مثل هذه العملية تفحص كيف أن ممارسات صحيحة استخدمت لكي تصمم، وتطور، وتختبر النظام. على سبيل المثال، عملية المحاسبة سوف تراجع الخطة وتلخص النتائج. الأخطاء الموجودة أثناء المحاسبة ستولد الطلبات لصيانة النظام، وفي أقصى تقدير، قد تجبر النظام لإنهاء العملية. وكعضو محلل من فريق التطوير، فإن عملك في هذا المشروع الخاص ينتهي خلال انتهاء المشروع. فسوف تنتقل إلى مشروع آخر يتعامل مع مشكلة تنظيمية أخرى. خلال عملك كمحلل نظم، فإن العديد من مهام عملك سوف تكون إجراء الصيانة على النظم الموجودة. نحن نغطي هذا الجزء الهام من التنجيز وشكل العمل لاحقا.

## القيام بصيانة النظم Conducting System Maintenance

إن جزء كبير من ميزانية المنظمة لنظم المعلومات لا تذهب إلى تطوير النظم الجديدة ولكن لصيانة النظم الموجودة. نحن نصف الأنواع المختلفة للصيانة، والعوامل المؤثرة في تركيب تكاليف الصيانة، والبدائل لإدارة الصيانة، ودوره الحالي خلال الصيانة. إن أنشطة الصيانة المعطاة تستهلك كل نظم المعلومات المرتبطة بالتكاليف، وفهم هذه المواضيع سوف يولد منافع عديدة إلى حياتك العملية كمحترف في نظم المعلومات.

### أنواع الصيانة Types of Maintenance

هناك عدة أنواع من الصيانة يمكن أن تقوم بها على نظم المعلومات، كما هو مشروع في الجدول ١٠-٦. عن طريق الصيانة Maintenance، نحن نعني بثبيت أو تحسين نظام المعلومات. الصيانة الإصلاحية Corrective maintenance تشير إلى التغييرات المحدثة لإصلاح العيوب في التصميم، البرمجة، أو تنجيز النظام. على سبيل المثال، إذا اشترت منزل جديد، فإن الصيانة الإصلاحية سوف تشمل الإصلاحات للأشياء التي ماسبق أن عملت كما صممت، مثل مخرج كهربائي تالف أو باب غير منضبط. معظم مشاكل الصيانة الإصلاحية تظهر فوراً بعد الثبيت. وعندما تظهر هذه المشاكل فهي عاجلة وتحتاج إلى حل وذلك لأهميتها في الأنشطة التجارية العادية. وبعض الصيانة الإصلاحية ترجع إلى عدم التوافق بين النظام الجديد ونظم المعلومات الأخرى التي يجب أن تتبادل معها البيانات. الصيانة الإصلاحية تضيف القليل إلى المنظمة؛ فهي تركز ببساطة على إزالة العيوب من النظام الموجود دون إضافة أي وظيفة جديدة. الصيانة التكييفية Adaptive maintenance تشمل عمل التغييرات لنظام المعلومات لكي تشمل القدرة الوظيفية لكي تناسب احتياجات العمل التجاري التغير ولكي تحول إلى بيئة عاملة. داخل البيت، فإن الصيانة الكيفية قد تكون إضافة نوافذ ضد الرياح لتحسن كفاءتها. الصيانة الكيفية عادة أقل إلحاحاً من الصيانة الإصلاحية؛ لأن العمل التجاري والتغييرات التقنية تحدث على مدار فترة زمنية. وبالمقابل مع الصيانة الإصلاحية، فإن الصيانة الكيفية تكون بصفة عامة جزء صغير من صيانة المنظمة وجهدها ولكن تضيف قيمة للمنظمة. الصيانة المثمرة Perfective maintenance تشمل عمل وسائل التقوية لكي تحسن معالجة الأداء، وتعمل الاستخدام، وتضيف معالم النظام المطلوب، ولكن ليس بالضرورة، ميزات النظام (\*أجراس وصفارات\*). في مثال البيت، فإن الصيانة التحسينية تعني إضافة غرفة جديدة. العديد من محترفين النظم يشعرون

### الصيانة

#### Maintenance

هي التغيرات التي يتم عملها في نظام لتثبيت أو تقوية قدرته على العمل.

### الصيانة الإصلاحية

#### Corrective Maintenance

هي التغيرات التي يتم عملها في نظام لكي تصلح الأخطاء في تصميمه، برمجته، أو تنجيزه.

### الصيانة التكييفية

#### Adaptive Maintenance

هي التغيرات التي يتم عملها في نظام لكي يطور قدرته الوظيفية لتناسب تكنولوجيا واحتياجات العمل التجاري.

### الصيانة المثمرة

#### Perfective Maintenance

هي التغيرات التي يتم عملها في نظام لكي تضيف معالم جديدة أو لكي تحسن الأداء.

أن الصيانة التحسينية ليست حقاً صيانة ولكنها تطور جديد. الصيانة الوقائية Preventive maintenance تشمل التغيرات في النظام لكي تخفف فرصة فشل النظام في المستقبل. ومثال على الصيانة الوقائية قد يكون لزيادة عدد السجلات التي تمكن النظام أن يعالجها أكثر مما هو محتاج إليه. في مثال المنزل يمكن أن تكون الصيانة الوقائية دهان الخارج لحماية المنزل من ظروف الطقس القاسية. كما هو الحال في الصيانة الكيفية فإن كل من الصيانة الوقائية والتحسينية لها أولوية أقل من الصيانة الإصلاحية. إن أنشطة الصيانة الكيفية والتحسينية والوقائية يمكن أن تؤدي إلى الصيانة الإصلاحية وأنشطتها إذا لم تطبق وتصمم جيداً.

جدول ١٠-٦. أنواع الصيانة.

النوع	الوصف	النسبة المئوية التقريبية من كامل أعمال الصيانة
التصحيح	تصليح وتصميم وبرمجة الأخطاء	٧٠
التكيف	تعديل النظام حسب التغيرات البيئية	١٠
المنعم	يطور النظام لحل مشاكل الجديدة أو يستغل مزايا الفرص الجديدة	١٥
الوقائية	نظام الوقائية من المشاكل المستقبلية	٥

تكلفة الصيانة

The Cost of Maintenance

وهذا الجزء من صيانة نظم المعلومات مهم جداً لبعض المنظمات يمثل ٦٠ إلى ٨٠ في المائة من ميزانية نظم المعلومات المرتبطة بأنشطة الصيانة. وهذا الجزء قد ارتفع من ٥٠ في المائة منذ عشرين عاماً بسبب إن العديد من المنظمات قد تبنت أنظمة قديمة والتي تتطلب صيانة أكثر. وهذا يعني أنك يجب أن تفهم أن العوامل المؤثرة على قوة صيانة النظم والقدرة الصيانية هي السهولة التي بها يمكن أن يفهم ويصحح ويحول ويقوى. النظم ذات القدرة الصيانية وعوامل عديدة تؤثر على القدرة الصيانية للنظام. وهذه العوامل هي عناصر التكلفة، تحدد مدى ارتفاع أو انخفاض القدرة الصيانية للنظام. ومن هذه العوامل ثلاثة عوامل مهمة هي: عدد العيوب المسترة، عدد العملاء، وجودة التوثيق. الموظفين الآخرين، الأدوات، وتركيب برامج له ملحوظ، لكن أقل، تأثير.

• عيوب مسترة. هي عدد الأخطاء غير المعروفة في النظام بعد تثبيتها. لأن الصيانة الإصلاحية تعمل لمعظم نشاط الصيانة، وعدد العيوب المسترة في النظام تؤثر على معظم التكاليف المرتبطة بصيانة النظام.

الصيانة الوقائية  
Preventive Maintenance  
هي التغيرات التي يتم عملها في نظام لكي تتجنب المشكلات المحتملة في المستقبل.

• عدد العملاء لنظام معطى. بصفة عامة، كلما زاد عدد الزبائن، كلما زادت تكاليف الصيانة. على سبيل المثال، إذا كان نظام له عميل واحد، فإن المشكلة وطلبات التغيير سوف تأتي من مصدر واحد. أيضاً، التدريب، الأخطاء المبلغة، والدعم سيكون أسهل. طلبات الصيانة تكون أقل احتمالاً في التناقض أو عدم التوافق.

• جودة توثيق النظام. بدون جودة التوثيق، فإن جهد الصيانة يمكن أن يزداد. إن جودة التوثيق تسهل إيجاد الرمز الذي يحتاج إلى تغيير وفهم كيف يتغير الرمز. التوثيق الجيد أيضاً يشرح لماذا يعمل النظام ما يفعله ولماذا لم تتاح البدائل، التي توفر جهود الصيانة.

• هيئة موظفي الصيانة. في بعض المنظمات، أفضل المبرمجين مجتهدين للصيانة. المبرمجون المدربون تدريب عالي مطلوبين لأن مبرمج الصيانة ليس بالضبط المبرمج الأصلي ويجب أن يفهم بسرعة ويغير البرنامج بحرص.

• الأدوات. إن الأدوات التي يمكن أن تحدث التوثيق الآتوماتيكي للنظام حيث توجد ويمكن أيضاً أن تخفف تكاليف الصيانة. أيضاً، الأدوات التي يمكن أن تولد رمزاً جديداً آتوماتيكياً قائم على التغيرات المهمة للنظام ويمكن أن تخفف وقت وتكاليف الصيانة.

• برامج ميكانيكية جيدة. البرامج المصممة جيداً أسهل في الفهم والتثبيت. منذ منتصف التسعينات، العديد من المنظمات اتخذ اتجاه جديد نحو معالجة تكاليف الصيانة. عن طريق تطوير نظم داخلية أو خلال المتعاقدون، قد اختاروا أن يشتروا حزمة برامج تنجزية. على الرغم من أن بائعي حزمة البرامج يتطلبون صيانة سنوية محدثة، وهذه التكاليف أكثر تنبؤ فيها وأكثر انخفاضاً من النظم المطورة. ويمكن أن يكون هناك عمل صيانة داخلية عند استخدام الحزم. عمل صياني أساسي هو أن تجعل خدمة البرنامج متناسقة المعلقة مع الحزم الأخرى والنظم المطورة داخلياً والتي يجب أن تتعاون معها. عندما تظهر عملية شراء الخدمة، فإنه يتطلب عملية الصيانة لكي تجعل الخدشات تواصل في مشاركة وتبادل البيانات. بعض الشركات تحد من هذا الجهد بشراء حزم شاملة تسمى enterprise resource planning (ERP) مشروع نظم تخطيط موارد المنشآت، والذي يزيد المعلومات وخدماتها لمدى واسع للوظائف الخاصة بالمنظمات (من الموارد البشرية إلى الحساب والتصنيع والمبيعات والتسويق) على الرغم من أن التكاليف الأولية لترتيب مثل هذه الحزم يمكن أن تكون مهمة، فهي تعيد تخفيض تكاليف صيانة النظام.

قياس فعالية الصيانة

Measuring Maintenance Effectiveness

لأن الصيانة يمكن أن تكون مكلفة، من المهم أن نقيس فعاليتها. لكي نقيس الفعالية يجب أن نقيس هذه العوامل:

• عدد مرات الفشل.

• الوقت بين كل فشل (الزمن بين فشل وآخر).

• نوع الفشل.

قياس العدد والوقت بين مرات الفشل سوف يزودك بالأساس لكي تقيس جودة النظام بدرجة عالية. هذا القياس يشار إليه على أنه متوسط الوقت بين كل فشل Mean Time Between Failures (MTBF). وكما هو واضح من الاسم فإن الـ MTBF مقياس يوضح متوسط طول الوقت بين التعرف على فشل نظام وحتى الآخر. ويمرور الوقت، يجب أن تتوقع قيمة MTBF أن تزيد بسرعة بعد شهور قليلة من الاستخدام (والصيانة الإصلاحية للنظام. ولو أن مقياس الـ MTBF لا يزداد بسرعة بمرور الوقت، سوف تكن إشارة للإدارة أن مشكلات عامة توجد داخل النظام والتي لم يمكن حلها خلال عملية الصيانة. وطريقة أكثر وضوحاً للقياس هي أن تفحص عمليات الفشل التي تحدث. بمرور الوقت، قياس أنواع الفشل يعطي فكرة واضحة عن أين ومتى وكيف يحدث الفشل. على سبيل المثال، معرفة أن النظام يفشل بطريقة متكررة في إدخال حساب جديد للمعلومات إلى قاعدة البيانات عندما يستخدم عميل لمحدد النظام يمكن أن يعطى معلومات غير رقمية هيئة موظفي الصيانة. هل كان المستخدمون مدربين؟ هل يوجد شيء فريد عن التثبيت الذي يسبب الفشل؟ ما هي الأنشطة التي كانت تستخدم عندما فشل النظام؟

أن تتبع أنواع عمليات الفشل أيضاً تزود الإدارة بالمعلومات الهامة لمشروعات المستقبل. على سبيل المثال هذه، إذا حدث تكرار عالي للأخطاء عندما تستخدم بيئة تطوير محددة، مثل هذه المعلومات يمكن أن تساعد هيئة الموظفين، دورات التدريب، أو تجذب حزمة محددة أو لغة محددة أثناء التطوير المستقبلي، والدرس الأول هنا هو أنه بدون قياس وتتبع أنشطة الصيانة، يمكن أن تكتسب المعرفة لكي تحسن أو تعرف مدى جودة ما تفعله بالمقارنة بالماضي. ولكي تتعامل بفاعلية عملياً وتحسن باستمرار، يجب أن تقيس الأداء بمرور الوقت.

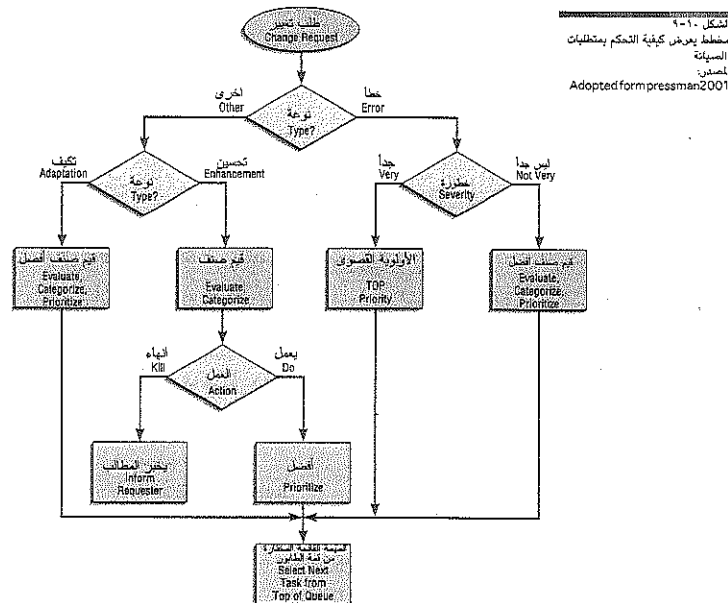
#### التحكم في طلبات الصيانة

##### Controlling Maintenance Requests

هناك نشاط صيانة آخر يتعامل مع طلبات الصيانة. من منظور الإدارة فإن مفتاح الموضوع هو تقدير أي الطلبات يمكن عملها وأياً يمكن تجاهلها. لأن بعض الطلبات سوف تكون أكثر أهمية من الأخرى، يجب إتباع طريقة لتحديد أولوية الطلبات. الشكل ٩-١٠ يوضح جدول يقترح طريقة محتملة واحدة مع طلبات تغيير الصيانة. أولاً، يجب أن تحدد نوع الطلب. إذا، على سبيل المثال، كان الطلب خطأ - أي أنه طلب صيانة إصلاحية بعد ذلك يجب أن يكون هناك سؤال مرتبط بشدة الخطأ. إذا، كان الخطأ حاد جداً فإن للطلب أولوية قصوى ويوضع في قمة طابور الأعمال التي تنتظر القيام بها على النظام. فإذا، كان، الخطأ لا يعتبر حاد جداً فإن طلب التغيير يمكن أن يصنف حسب نوعه وأهميته. التصنيف وأولويته ربما يكون بواسطة اللجنة أو الهيئة التي تقيم طلبات النظام. إذا كان طلب التغيير خطأ، يجب أن تحدد إذا كان الطلب هو تكيف النظام على تغيرات تكنولوجية

الوقت المتوسط بين كل فشل  
Mean Time Between  
Failures (MTBF)  
مقياس ظهور الخطأ يمكن أن  
يتابع بمرور الوقت للإشارة  
إلى نوعية النظام.

أو متطلبات عمل تجاري ولكي تقوي النظام بقدرة وظيفية تجارية جديدة. وطلبات التكيف أيضاً سوف تحتاج إلى تقييم وتصنيف وأولوية وأن توضع في قائمة. طلبات تقوية النوع يجب أولاً أن يتم تقييمها من أجل التصنيف مع عمل المستقبل وخطط نظم المعلومات. وإذا لم تصنف، فسوف يتم رفض الطلبات وسوف أبلغ الطالب وإذا صفت التقوية مع العمل التجاري وخطط نظم المعلومات فإنها يمكن أن تكون ذات أولوية وتوضع في قائمة أعمال المستقبل. وجزء من عملية الأولوية تشمل تقدير المدى والملائمة للتغير. إن التكتيكات المستخدمة في تقييم المدى والملائمة لكل المشروعات يجب أن تستخدم عند تقييم طلبات الصيانة (انظر الفصل الثالث). إن التعامل مع قائمة الأعمال هو نشاط مهم. إن قائمة أعمال الصيانة ديناميكية - تزداد وتقل على أساس تغيرات وأخطاء العمل التجاري. في الواقع بعض طلبات التغيير الأقل أولوية ربما يتم إنجازها؛ لأنه فقط عدد محدود من التغيرات يمكن إنجازها في وقت معطى. وبمعنى آخر، فإن التغيرات في العمل التجاري المطلوب بين الوقت الذي يتم فيه الطلب أخيراً إلى قمة القائمة ربما يؤدي إلى أن الطلب أصبح غير ضروري ولم يعد اتجاهات عمل مهمة. على الرغم من أن كل طلب تغيير يمر خلال عملية تصديق كما هو في الشكل ٩-١٠، التغيرات دائماً يتم التغيير عنها في شكل دفعات، مشكلة انطلاقة جديدة للبرنامج. إنه من الصعب جداً التعامل مع كثير من التغيرات الصغيرة، بالإضافة إلى ذلك فإن التغيرات يمكن أن تخفف الصيانة وعملها عندما تؤثر طلبات التغيير الصغيرة على نفس نماذج التغيير العالية والمربطة. انطلاقات متعددة لأشكال النظام الجديد ربما يربك المستخدمين إذا كان شكل المعروضات والتقارير أو تغير شاشات إدخال البيانات.





مفهوم آخر هو عدم إغلاق الصفحة المتغيرة ولكن أن تشمل تاريخ ووقت أحدث تغيير. وهذا يعطي زائر الصفحة دلالة على التغيير وهو ما يقلل التشويش.

🔗 فحص الروابط المعطلة. إن الموضوع الأكثر شيوعاً للصيانة لأي موقع ويب (بالإضافة إلى تغيير محتوى الموقع) هو تثبيت الروابط من صفحات الموقع (بصفة خاصة للروابط التي تذهب خارج الموقع الرئيسي مازالت دقيقة. إن الفحوصات الأولية تحتاج أن تتم لكي نتأكد من أن الصفحات النشطة التي توجد من كل الروابط - هذا يمكن أن يتم عن طريق برامج متنوعة مثل CyberSpyder (www.cyberspyder.com) أو Doctor HTML (www.imageware.com) أو WebQA (www.watchfire.com) - لاحظ أن URL في نص كتابي! بالإضافة إلى ذلك، فإن الفحوصات البشيرة المتكررة تحتاج إلى أن تتم لكي نتأكد من أن المحتوى الموجود في صفحة مازالت موجودة ذات مرجعية هي مازالت المحتوى المطلوب.

🔗 إعادة التسجيل. ربما يكون من الضروري أن تعيد تسجيل موقع الويب مع محركات بحث عندما يتغير محتوى موقعك بدرجة معه. إعادة التسجيل ربما يكون ضروري للزائرين لكي تجد موقعك قائم على المحتوى الجديد المتغير.

🔗 الطبقات المستقبلية. من أهم الموضوعات الخاصة بتأمين استخدام فعال لموقع الويب هو أن تتجنب تشويش الزائرين. خاصة الزائرين المستمرين يمكن أن يشوشون إذا كان الموقع يتغير باستمرار. ولكي تتجنب التشويش، يمكن أن ترسل ملاحظات عند تقوية المستقبل للموقع وكما هو في كل نظم المعلومات، يمكنك أن تدمج التغيرات لكي يخفف تكرار تغيرات الموقع.

#### صيانة نظام معلومات لشركة Pine valley furniture

##### Maintenance an Information System at Pine Valley Furniture

في مساء أحد أيام السبت، Juanita Lopez، مدير الوحدة المساعدة للتصنيع لأحدى متاجر Pine valley furniture (PVF) كانت تطور جدول إنتاج جديد لمدة أربع أسابيع لكي تجهز أوامر الشراء لموردين مواد خام متعددة. كانت تعمل في مساء يوم السبت؛ لأنها كانت راحلة اليوم التالي لرحلة لمدة أسبوعين إلى المرتفعات السوداء في جنوب دوكاتا. وقبل أن ترحل، كانت في حاجة إلى أن تجهز أوامر الشراء لكل متطلبات المواد الخام للأربعة أسابيع القادمة حتى يتم وضع الأوامر أثناء غيابها. كانت تستخدم نظام الإيفاء بالمشتريات لكي يساعدها في هذا النشاط.

وفي منتصف الطريق، أثناء عملية تطوير جدول الإنتاج الجديد، فشل النظام ولم يمكن إعادة تشغيله. عندما حاولت أن تعيد تشغيل البرنامج، ثم عرض رسالة خطأ Data Integrity Error: Corrupt or missing supplier file. عندما علمت أن طائرتها سوف تقلع في أقل من ١٢ ساعة، كان على Juanita أن تكتشف طريقة ما لكي تتغلب على هذا الخطأ الفظيع في النظام. كان تفكيرها الأول أن تذهب إلى مكاتب مجموعة تطوير نظم المعلومات في نفس المبنى. وعندما فعلت لم تجد أي أحد هناك. كانت فكرتها التالية أن تتصل ب Chris Ryan، مدير الصيانة والتطوير للنظم. اتصلت بمنزل Chris ووجدت أنه في المتجر للتسوق وسوف يعود للبيت في الحال. تركت Juanita رسالة لـ Chris أن يتصل بـ ASAP الخاص بها في المكتب.

وفي خلال ٣٠ دقيقة أعاد Chris المكالمة وكان في طريقه إلى المكتب لمساعدة Juanita. على الرغم من أنها ليست حادثة شائعة، فهذه ليست أول مرة التي يذهب فيها Chris لكي يساعد المستخدمين عندما تفشل النظم أثناء ساعات الراحة. كان Chris يتطلع إلى اليوم الذي يمكنه حمل كل هذه المشاكل من المنزل باستخدام PC منزلي، ويؤمن توصيل إنترنت عالي السرعة، كان قادراً على أن يفعل ذلك عندما يطلب منه، كان يتفحص ملفات البيانات الأخطاء أو يصدر أمر لكي يعيد تخزين قاعدة بيانات. وبناء على شرح Juanita للمشكلة وبعض الاستفسارات السريعة من حاسبه المحمول PS المنزلي، قرر Chris أنه من الأفضل أن يذهب للمكتب حيث يكون لديه العديد من الأدوات في تنظيم.

إن منهجية تطوير النظم للـ PVF لأداء صيانة النظام هي عملية رسمية والتي فيها المستخدم يجب أولاً يكتب طلب خدمة النظم (SSR) قبل أن تتم الصيانة. وبعد مراجعتها بواسطة مدير المشروع ثم يعد ذلك إلى هيئة أولوية النظم. وللمشكلات الصعبة التي تتطلب تصحيح سريع لكي لا تؤثر على الأعمال العادية، مدير المشروع لديه حرية التصرف أن يدور حول عملية الطلب العادية. بعد الوصول إلى المكان ومراجعة رسالة الخطأ، وبعد أن علم برحلة عطلة Juanita، علم Chris أن الخطأ والفشل في نظام الوفاء بالمشتريات كان مثالا على ما سوف يدور حوله من عملية الصيانة العادية. وتفكيره السريع اقترح وجود فشل في الشكل الجديد لنموذج تعديل النظام الذي تم تثبيته يوم الجمعة بعد الظهر. لاحظ Chris أن أداة الـ CASE وسجلاتها توضح أن هذا التعديل والاستبدال لم يتم اختباره وفقاً لاختبار بيانات مقنن مرتبط بنوع عمل Juanita الذي تقوم به. والذي جعله يشك في ذلك كان هو مصدر المشكلة. بعد إعادة تشغيل النظام كان عليه أن يرجع ويوثق ويختبر تغيراته لكي تناسب مستويات تطوير الـ PVF. وبمرور الساعتين التاليتين، استخدم Chris نظام العودة لكي يعيد بناء محول قاعدة البيانات. أعاد تثبيت شكل سابق لنظام التعديل (مخزن في مكتبة الـ CASE) وكان يبدو أكثر اعتياداً عليه ثم قام بسرعة بعمل اختبار لجهاز البيانات لكي يفحص التعديلات التي تبقى النظام مترابط إلى الآن. كان عليه أن يبنه نفسه لكي يحمل الفيلم الشريطي الذي عاد إليه محول البيانات الذي تم حفظه. وكانت Juanita قادرة على أن تكمل عملها في الوقت المناسب لكي تقوم برحلتها في الصباح التالي. شكرت Chris على استجابته لنداء الواجب. وتقديرها جعل Chris يشعر أنه جيد ولكنه كان مازال غير مستريح. عند عمل التثبيت السريع على النظام لم يقوم جيداً بأداء الاختبار المخطط له ولم يؤكد ماذا

يبحث إنترنت  
عن أدوات أخرى لاستشارة  
الخدمات لمساعدة موقع  
الويب. زوروا عنوان  
<http://www.prenhall.com>

كان سبب الخطأ. عرف أن النظام قد يفشل في أي وقت. ولذلك احتفظ بنسخة من كل أعمال Juanita قبل فشل النظام. وكان عنده أمل أنه من خلال مراجعة دقيقة لهذه الأعمال، يمكنه أن يعرف لماذا فشل النظام. ولكن هذه كانت برنامج صباح يوم الاثنين.

متجر ويب بي في أف (PVF): تنجيز وتشغيل النظم

PVF Web Store: System Implementation and Operation

في الفصل الأخير، قرأت هكذا جيم وأوو وبين فالي فريق تطوير أبحاث حول شكل البيانات التصويرية لمخزن ويب إلى مجموعة العلاقات المعيارية. هنا نفحص كم نظام مخزن ويب اختبر قبل تركيبه وجلبه على الإنترنت.

تنجيز وتشغيل النظم لمتجر ويب بين فالي للأثاث

System Implementation and Operation for Pine Valley Furniture's Web Store

البرمجة لكل وحدات برامج مخزن الويب كاملة الآن. اختبر المبرمجون كل (على حد) فريد على نطاق واسع، وجاء الآن وقت أداء الاختبار في كافة أنحاء نظام مخزن الويب. في هذا القسم، نفحص كيف القضايا الاختبارية طورت، كم خطأ سجل وصحيح، وكم اختبار ألفا وبيتا أجريا قبل الإصدار.

تطوير الحالات الاختبارية لمخزن الويب

Developing Test Cases for the WebStore

لبدء في أنحاء النظام اختبار العملية، طور جيم (Jim) وفريق تطوير بي في إف القضايا الاختبارية لفحص كل جانب من جوانب النظام. عرف جيم (Jim) بأن اختبار النظام، مثل كل الصفات الأخرى لدورة حياة تطوير النظام (SDLC)، يحتاج لعملية الهيكلية والخطط. قبل افتتاح مخزن الويب للعامة، كل وحدة ومكونات النظام بحاجة لكي تختبر ضمن البيئة المسيطرة. مستندة على تجربته في تنجيز النظم الأخرى، شعر جيم (Jim) بأنهم يحتاجون لتطوير ١٥٠ - ٢٠٠ تقريباً قضية اختبارية منفصلة لفحص مخزن الويب بالكامل. للمساعدة على تركيز تطوير القضايا الاختبارية ولتخصيص المسؤولية الأساسية إلى أعضاء فريقه إلى المناطق المعينة من النظام، طور جيم (Jim) القائمة التالية لاختبار الأصناف:

- وظيفة بسيطة. أضف إلى النقل، قسم القائمة، حساب الضريبة، تغيير البيانات الشخصية.
- وظيفة متعددة. أضف الفقرة إلى عربة التسوق (cart) وغير الكمية، إنشاء حساب مستعمل، وتغيير عنوان.
- سلاسل وظيفة. أضف الفقرة لنقل، الخروج، إنشاء حساب المستعمل، الشراء.
- وظائف انتخابية. المواد المعادة، شحنات مفقودة، مادة خارج من السهم.
- طوارئ/ أزمة. الطلبات المفقودة، فشل الأجهزة، هجمات أمن.

انقسمت مجموعة التطوير إلى خمسة فرق منفصلة، كل عمل لتطوير مجموعة شاملة من الحالات لكل من أصناف الاختبار. كل فريق كان عنده يوم واحد لتطوير قضايا الاختبارية. متطور مرة، كل فريق يقوم بالمرور

لكل شخص يعرف مجموع عملية الاختبار ولتسهيل التعليقات الشاملة لكل فريق لتكون عملية الاختبار شاملة بقدر الإمكان. لإثارة هذه النقطة، جيم (Jim) ذكر، "ماذا يحدث عندما الزبون يدخل نفس المنتج مراراً وتكراراً إلى عربة التسوق؟ هل بالإمكان أن نعالج ذلك؟ ماذا يحدث عندما الزبون يدخل مراراً وتكراراً وبعد ذلك يزيل المنتج الوحيد؟ هل بالإمكان أن نعالج ذلك؟ بالرغم من أن البعض من هذه الأشياء من غير المحتمل أن يحدث أبداً، نحن من الضروري أن نكون واثقين أن النظام المتين بما فيه الكفاية لمعالجة أي نوع لتفاعل الزبون. نحن يجب أن نطور كل قضية اختبارية لضرورة منحنا الثقة بأن النظام سيشغل كما نوبنا، ٢٤-٧-١٣٦٥ أكبر جزء لاختبار النظام الناجح التأكد بأن لا يوجد معلومات فقدت وأن كل الاختبارات موصوفة على نحو ثابت. لإنجاز هذا، زود جيم (Jim) كل الفرق باستمارة قياسية لتوثيق كل حالة ولتسجيل نتائج كل اختبار. هذا الشكل كان عنده الأقسام التالية:

رقم الحالة الاختبارية.

صنف / هدف الاختبار.

الوصف.

نسخة النظام.

بيانات الإكمال.

مشارك (ات).

خصائص الماكينة (معالج، نظام التشغيل، الذاكرة، المتصفح، الخ).

نتيجة الاختبار.

التعليقات.

طورت الفرق رموز أيضاً لكل نوع عام من الاختبار، وهذه كانت تستعمل لإنشاء رقم القضية الاختبارية. على سبيل المثال، كل الاختبارات تعلق بـ "وظيفة بسيطة" أعطت رقم مع سان فرانسيسكو كبدية وعدد كنهاية - على سبيل المثال، سان فرانسيسكو ٠٠١. طورت الفرق المعايير أيضاً لتصنيف، وتسجيل الأهداف، وكتابة محتويات شكل اختبارات أخرى. أكد تأسيس هذه المعايير بأن عملية الاختبار تكون موثقة بثبات.

تعقب الخطأ وتطور النظام

Bug Tracking and System Evolution

نتيجة لعملية الاختبار تعرف أخطاء النظام. ولذلك، بالإضافة إلى وضع معايير لطريقة كتابة وتوثيق القضايا الاختبارية، أسس جيم (Jim) والفرق عدة قواعد أخرى لضمان صقل اختبار العملية. عرف المطورين المجرين لمدة طويلة بأن عملية تتبع الخطأ دقيقة وضرورية لحل المشاكل والتصليح السريع أثناء عملية الاختبار. أنت يمكن أن تعتبر متبوع الأخطاء كإنشاء "أثر ورقي" الذي يسهل لأكثر المبرمجين إيجاد وتصليح الخطأ. للتأكد أن كل الأخطاء وثقت على نحو مماثل، الفريق طور شكل تتبع الخطأ الذي كان عنده الأصناف التالية:

عدد الأخطاء (عدد ترايدي بسيط).

رقم هوية القضية الاختبارية التي ولدت الخطأ.



هل الخطأ Replicable؟

التأثيرات.

الوصف.

القرار.

بيانات القرار.

التعليقات.

وافق فريق تطوير بي في إف (PVF) بأن مآزق الخطأ يكون في الدفعات، لأن كل القضايا الاختبارية يجب أن تعيد كل مرة البرامج المغيرة. إعادة كل القضايا الاختبارية كل وقت البرامج متغيرة تعمل لضمان عملية تثبيت الخطأ، لا خطأ آخر قدم إلى النظام. بينما يتحرك النظام على طول في عملية الاختبار -- كدفعات الخطأ ثابتة -- رقم النسخة للبرامج يزيد. أثناء التطوير واختبار المراحل، النسخة نموذجياً تحت "الـ ١٠" نسخة الإطلاق الأولى.

اختبار ألفا وبيتا لمخزن الويب

Alpha and Beta Testing the WebStor

قبل إكمال كل القضايا الاختبارية للنظام وحل كل الأخطاء المعروفة، نقل جيم (Jim) مخزن الويب إلى مرحلة اختبار ألفا حيث كامل فريق وموظفي تطوير بي في إف (PVF) حول الشركة يضع مخزن الويب خلال خطواتها. لتحفيز المستخدمين في كافة أقسام الشركة للمشاركة بشكل نشيط في اختبار مخزن الويب، عدة ترقية وهبات مبدعة حملا. كل المستخدمون أعطوا فائيلة بالشعار "أتسوق في مخزن الويب، ليس كذلك؟" إضافة إلى ذلك، كل المستخدمون أعطوا \$ ١٠٠ للتسوق في مخزن الويب وعرض عليهم غداءاً لكامل قسمهم إذا وجدوا خطأ النظام بينما تسوق على النظام. أيضاً أثناء اختبار ألفا، أجرى فريق التطوير تحسين شامل، أمن، إجهاد، وأداء يختبر. الجدول ٧-١٠ يزدونا بعينة لأنواع اختبارات أدت.

بعد إكمال اختبار ألفا، جند بي في إف (PVF) عدة من زبائنهم المؤسسين للمساعدة في اختبار بيتا قبل إصدار مخزن الويب. كما يستعمل زبائن العالم الحقيقي النظام، جيم (Jim) كان قادر على مراقبة النظام وتعديل الخادومات لأداء النظام المثالي. كما النظام تحرك خلال عملية الاختبار، أقل وأقل خطأ وجد. بعد عدة أيام من الاستعمال "النظيف"، شعر جيم (Jim) بالثقة بأنه الآن وقت افتتاح مخزن الويب للعمل.

تركيب مخزن ويب

WebStore Installation

طوال عملية الاختبار، أبقى جيم (Jim) إدارة بي في إف (PVF) مدركة لكل نجاح وفشل. لحسن الحظ، لأن جيم (Jim) وفريق التطوير تعقبوا الهيكلية وعقبوا عملية تطوير، كان هناك نجاحات أكثر بكثير من حالات الفشل. في الحقيقة، هو كان واثق بأن مخزن الويب كان جاهز للذهاب على الإنترنت يوصي إلى إدارة بي في إف (PVF) العليا بأنه الآن وقت أن "يقبل المفتاح" ويترك العالم يدخل مخزن الويب.

جدول ٧-١٠. عينة الاختبارات أجريت على متجر ويب أثناء اختبار ألفا.

نوع الاختبار	عينة الاختبارات التي تم إجراؤها
التحسن	أفضل الخادم الرئيسي والاستاد الكهربائي
الأمن	أطفاء الخادم الرئيسي لاختبار التحويل الآلي إلى خادم الاستاد
الاجتهاد	حاول الشراء بدون أن يكون زبون
الادلة	حاول فحص دليل الخادم يحفظ كلاً ضمن مجال بي في إف وعندما يصل من خارج مزود خدمات الإنترنت له.
	له مستعملون متعددون ينسون الحسابات بشكل أي، عملية تشتري، أضف إلى عربة التسوق، خطوة من عربة التسوق... إلخ
	افحص رد وقت يستعمل سرعة اتصال مختلفة، معالجات الذاكرة، متصفحات، وترتيبات نظام أخرى
	افحص وقت رد عندما يدعم بيانات الخادم.

#### Key Points Review

#### مراجعة النقاط الأساسية

- ١- قم بوصف معالجة البرمجة، والاختبار وتحويل نظام المعلومات التنظيمية وتحديد المستلزمات والتتائج التي تخصص المعالجة.
- ٢- قم بطلب أربعة استراتيجيات تنصيب مباشرة وعلى التوازي وعلى الموضع المفرد والتنصيب الذي ينفذ على مراحل (المرحلي)
- ٣- قم بوصف معالجة البرمجة، والاختبار وتحويل نظام المعلومات التنظيمية والتي يقوم بها فريق التصميم ويجوها إلى كود حاسوب عمله من قبل فريق البرمجة. وفور بدء البرمجة فإنه يمكن بدء معالجة الاختبار وإجرائها على التوازي.
- ٤- وبينما يتم إنتاج كل وحدة قياس، فإنه يمكن اختبار كل منها على حدة، ومن ثم كجزء من نظام أكبر. والتنصيب هو المرحلة التي يتم فيها إحلال النظام الحالي بنظام جديد.
- ٥- وهذا يشمل تحويل البيانات الدائمة والبرمجيات والتوثيق المستندي، وإجراءات العمل للمستجدات التي تلائم النظام الجديد والمستلزمات والتتائج من البرمجة والاختبار والتحويل تمثل برنامج وكود النظام مع التوثيق المستندي الذي يرتبط بها: واختبار الخطط والبيانات والتتائج وخطة التحويل للعتاد والبرمجيات والبيانات والخدمات.
- ٦- قم بطلب أربعة استراتيجيات تنصيب مباشرة وعلى التوازي وعلى الموضع المفرد والتنصيب الذي ينفذ على مراحل (المرحلي)
- ٧- عند تشغيل النظام الجديد. ووسائل التنصيب على التوازي تقوم بإدارة نظام المعلومات القديم والنظام الجديد في نفس الوقت إلى أن تقوم الإدارة باتخاذ قرار غلق النظام القديم، وتنصيب الموضع المفرد هو محاولة نظام معلومات جديد في نفس الموقع، واستخدام الخبرة لاتخاذ القرار تجاه إذا ما كان واجبا نشر النظام الجديد من خلال المنظمة وكيفية هذا النشر. والتنصيب على مراحل هو التغير من نظام المعلومات إلى نظام جديد. وبشكل متزايد فإن البدء بمكون واحد أو مكونات وظيفية قليلة، ومن ثم تم التنصيب تدريجياً بتغطية النظام الجديد كله.

وغالبا فإنه يتم توظيف توافق مزيج هذه الاستراتيجيات الأربعة لتنصيب نظام معلومات محددة. والتوافق أن تقرر منظمة أن تستخدمه اعتمادا على المجال وتعقيد التغير مع النظام الجديد وكرة المخاطرة من المنظمة.

٣- وضع قائمة بالمستلزمات للتوثيق المستندى للنظام ولتدريب ودعم المستخدمين.

تمثل المستلزمات نظام وتوثيق مستندى للمستخدم: وخطة تدريب المستخدم للدروس والمتعلقة بالتأهيل الشخصية و مواد تدريب المستخدم بما في ذلك مساعدات التدريب القائمة على الحاسب الآلى وخطة دعم المستخدم بما في ذلك هذه العناصر مثل مكتب المساعدة و مواد المساعدة المباشرة ولوحات البلاغات والآليات الأخرى المساعدة.

٤- قم بمقارنة عدة صيغ متوافرة لتدريب نظام المعلومات التنظيمي، بما في ذلك التدريب الذاتي وأنظمة مساندة الأداء الإلكتروني.

التدريب هو أكثر ما يقوم بتكراره الخبير المقيم وعادة مستخدم آخر في نفس القسم أو قسم مماثل أو وظيفة العمل.

والصيغ الأخرى للتدريب هي التعليمات التي تعتمد على مساعدة الحاسب الآلى والدورات ومكونات مساعدة البرمجيات وما يتعلق بالدروس الخصوصية ولتريكات التدريب التفاعلية والبائعين والمصادر الخارجية الأخرى وأنظمة مساندة الأداء الإلكتروني (أي بي أس أس) EPSS، وأي بي أس أس) EPSS هي طريقة التدريب الأحداث التي فيها تكون مجموعة البرمجيات أو التنجيز لديه تدريبا أو نظام معلومات يسكن فيها والد (أي بي أس أس) EPSS قد تكون متعلقة بدروس خصوصي وهيكل نظام خبير، أو قفزات فوق النص المادة المرجع الحساسة للنص.

٥- قم بمناقشة قضايا توفير المساندة للمستخدمين النهائيين:

المساندة لا تمثل أكثر من أجابه على أسئلة المستخدم عن كيف نستخدم نظام لأداء مهمة محددة أو حول وظيفة النظام. والمساندة أيضا تتكون من هذه المهام وتوفر للتغطية والاسترجاع وتغطية اللازمة وصيانة الحاسب الآلى وكتابة حروف الأخبار وتقديم أنواع أخرى من مقاسمة معلومات نشطة وتركيب مجموعات المستخدم. ومن مسئولية المحللين للنظام الجديد أن يتأكدوا أن كل أشكال المساندة في مكانها قبل النظام قد تم تركيبها. ومن المنظمات المتوسطة الحجم والكبرى مع وحدات نظام معلومات نشطة، والعديد من هذه الإصدارات يتم التعامل معها مركزيا. وعندما لا يكون هناك وظيفة مساندة رسميا (أي أس) SI لتوفير خدمات مساندة فإنه يجب أن تأتى بخطة فعالة لتوفير أكبر عدد ممكن من الخدمات. قد يكون من الواجب عليك كتابة إجراءات الاسترجاع والتغطية والجداول وأقسام المستخدم. وقد يجب عليها أن تقوم بالشراء وتكون مسئولة عن صيانة العتاد الخاص بهم. وفي بعض الحالات فإن صيانة البرمجيات والعتاد يكون من الواجب أن تكون من مصادر خارجية للبائعين أو مهنيين آخرين قادرين.

٦- قم بشرح لماذا يفشل في بعض الأحيان تنجيز النظم: حتى مشروعات تطوير النظم المنفذة جيدا، والتي قامت بتعريف المتطلبات الصحيحة ونظام صوت مصمم ومركب، من الممكن أن تفشل. والبحث والخبرة اظهر أن مساندة الإدارة للنظام تحت التطوير وتحسين المستخدمين في مرحلة التطوير من الممكن أن يمثلوا أهمية ولكنهم غير كافيين لتحقيق النجاح. بالإضافة إلى

أن المستخدمين لديهم التزام بالمشروع والالتزام بالتغيير. بشكل ضعيف فإن القيام بعمل تعريفات المشروع والتخطيط يمكنهم أن يبدأوا مشروع ينتهي بالفشل. والمستخدمين والمطورين أيضا يجب أن يكون لديهم توقعات واقعية ملائمة لقدرات النظام. وبالطبع فإن النظام يجب أن يكون بالعمل الذي يؤديه المستخدمين. وأيضا من المهم سهولة الاستخدام والاعتماد على النظام (والديموجرافيات) الأخرى، وعوامل أخرى مثل عمر ودرجة وخبرة الحاسب الآلى. وهناك مستخدمين أكثر يمكنهم أن يقوموا بعمل نظام والطرق الفعالة الأكثر فاعلية التي يمكنهم أن يطوروها للاستفادة من النظام كلما استخدموا النظام أكثر. ومن ثم فإن استخدام أكثر يؤدي إلى مستخدمين يمكنهم أن يجدوا حتى طرق أكثر للاستفادة من النظام. وكلما كان المستخدمين أكثر رضا عن النظام كلما سيستخدمونه أكثر. وكلما استخدموه أكثر كلما رضوا عنه أكثر.

٧- قم بشرح وتباين الاختلافات بين أربعة أنواع من الصيانة:

تقوم الصيانة التصحيحية بإصلاح تدفقات في تصميم النظام، والبرمجة أو التنجيز. والصيانة التي يتم التكيف معها تطبق تغييرات على نظام لتقوم بإنشاءه وظيفيا لتغيير احتياجات النظام أو التقنيات. والصيانة المتقنة

تضيف خواص جديدة لتحسين أداء النظام. والنظام الوقائي يتجنب مشاكل مستقبلية محتملة. والصيانة التصحيحية هي الأكثر تكرارا عن بعد، وتظهر مبدئيا بشكل قصير بعد تركيب إطلاق النظام.

والصيانة التصحيحية يجب أن يتم أداؤها وعادة ما يكون ذلك سريعا. والصيانة التي يتم التكيف معها أيضا يجب أن يتم عملها عادة. وبعض الصيانة التي يتم التكيف معها وكل الصيانة المتقنة والمحمية تجرى في سرية ويجب أن يتم وضعها في فئات مع ترتيب أولوياتها.

٨- وصف عوامل عديدة تؤثر على تكلفة الصيانة والمعلومات.

العوامل التي تؤثر على تكلفة صيانة نظام المعلومات هي:

١- العيوب المسترة والتي تبقى فيها الأخطاء غير معروفة في النظام وبعد تركيبها. ٢- عدد العملاء للنظام المعطى. ٣- نوعية نظام التوثيق المستندي. ٤- أفراد الصيانة. ٥- الأدوات التي يمكن أن تنتج تلقائيا التوثيق المستندي للنظام حيث لا يبقى شيئا. ٦- البرامج المركبة جيدا. الأكثر تأثيرا على هذه البرامج هي العيوب المسترة، وعدد العملاء، ونوعية التوثيق المستندي. وأيضا هناك بعض الشركات قامت ببنية إستراتيجية لاستخدام برنامج تنجيز مجمع في مجموعة، خصوصا أنظمة تخطيط مصدر المؤسسة.

#### المصطلحات الأساسية

#### Key Terms Checkpoints

- ٢- اختبار الطريقة الفنية التي فيها كود النظام ينفذ على التوالي يدويا بواسطة المراجع.
- ٣- جزء من مجموعة البرمجيات أو التنجيز يكون فيه التدريب والنظام المعلوماتي في موضعها، والد (اي بي أس أس) EPSS
- قم بتوصيل المصطلحات الرئيسية مع أفضل تعريف يناسبها:
- ١- اختبار الطريقة الفنية التي فيها يقوم المشتركين بفحص كود النظام للأخطاء المحددة للغة المتوقع حدوثها.

قد يشمل نظام يتعلق بالتعليم أو نظام خبير، وقفزات ذهنية لمادة المراجع.

٤- معلومات مرئية أو مكتوبة أخرى عن كيفية عمل نظام تنجيز، وكيف نستخدمه.

٥- التحول من نظام المعلومات القديم لنظام جديد، وذلك بغلق النظام القديم عندما يتم تشغيل النظام الجديد.

٦- التغيرات المنفذة على النظام لتطوره وظيفيا لتغيير احتياجات العمل أو التقنيات.

٧- كل وحدة قياس يتم اختبارها بمفردها في محاولة لكشف أي أخطاء في كودها. وأيضا تسمى اختبار وحدة القياس.

٨- المعالجة التنظيمية للتغيير من نظام المعلومات الحالي لنظام جديد.

٩- قياس ظهور الأخطاء التي تستطيع أن تخلق مسارا حول الوقت تشير إلى نوعية النظام.

١٠- التوثيق المستند للنظام والذي يشمل نتيجة الطرق الفنية للرسومات البيانية المركبة مثل تدفق البيانات والرسومات البيانية التي توضح العلاقات.

١١- المرحلة التي يقوم فيها المستخدمين الحقيقيين باختبار نظام معلومات كامل، النتيجة النهائية التي فيها يحدث قبول المستخدمين.

١٢- الخطوط الإرشادية التي نضع فيها قائمة للتعليمات لترتيب نظام قابل للتغيير من كود مصدر الخط الأساسي.

١٣- التغيرات التي نقوم بصنعها على النظام لتجنب المشاكل المستقبلية.

١٤- التعليمات التفصيلية عن خواص تصميم النظام والأعمال الداخلية ووظيفتها.

١٥- إدارة نظام المعلومات القديم والنظام الجديد في نفس الوقت، حتى تقرر الإدارة غلق النظام القديم.

١٦- مرحلة جمع كل وحدات القياس التي يشملها البرنامج لاختبار الأهداف. ووحدات القياس تتكامل نموذجيا في أسلوب متزايد من أعلى - لأسفل.

١٧- التغيرات التي تحدث للنظام لتضيف خواص جديدة أو لتحسين الأداء.

١٨- الطريقة المستخدمة في اختبار وحدات القياس وخصوصا وحدات القياس المكتوبة والمختبرة في نموذج أعلى - أسفل، حيث تستخدم خطوط قليلة للرمز لتعويض وحدات القياس التابعة.

١٩- وحدات قياس البرمجيات التي تم اختبارها، وتوثيقها مستنديا، واعتادها لتشملها النسخة التي تم صنعها حديثا للنظام.

٢٠- شخص مسئول عن مراقبة اختبار فحص وحدات قياس الخط الأساسي عندما يتم تطوير النظام أو صيانه.

٢١- التغيير من نظام المعلومات القديم إلى النظام الحديث بشكل متزايد بدءا من واحد أو قليل من المكونات الوظيفية ومن ثم وبالتدريج مد التنصيب لتغطية النظام الجديد كله.

٢٢- مرحلة التأكد أن التغيرات المصرح بها فقط يتم القيام بها على نظام.

٢٣- تجميع كل البرامج معا التي يتضمنها النظام لاختبار الأهداف. والبرامج تتكامل نموذجيا في أسلوب متزايد من أعلى - لأسفل.

٢٤- التغيرات التي يتم القيام بها على نظام لتثبيت وظيفتها أو التأثير عليها.

٢٥- التوثيق المستند للنظام الذي يمثل جزءا من كود مصدر البرنامج أو الذي يتم توليده فيه في وقت التجميع.

٢٦- توفير المساعدة التعليمية المستمرة وحل المشاكل لمستخدمي نظام المعلومات. ومساندة المواد والأعمال يجب أن يتم تصميمه بجانب نظام المعلومات الذي يرتبط بها.

٢٧- اختبار المستخدم لنظام معلومات كامل باستخدام بيانات حقيقية في بيئة المستخدم الحقيقي.

٢٨- التغيرات التي يقوم بها في هذا النظام لإصلاح التدفقات في نظامها وبرمجيتها أو تنجيزها.

٢٩- تجربة نظام معلومات جديد في موقع واحد أو استخدام الخبرة لاتخاذ قرار إذا كان سيتم نشر نظام جديد وكيف سيكون هذا النشر.

٣٠- اختبار المستخدم لنظام معلومات كامل باستخدام بيانات مقلدة.

٣١- نقطة مفردة للاتصال لكل استفسارات المستخدم والمشاكل حول نظام معلومات محددة أو لكل المستخدمين في جزء محدد.

## أسئلة مراجعة

## Review Questions

٨- ضع قائمة بخطوات مرحلة الصيانة وفرق بينهم طبقا للاختلاف مع مراحل دورة حياة تطوير النظم.

٩- ما هي الأشكال المختلفة للصيانة وكيف تختلف؟

١٠- قم بوصف العوامل التي تؤثر على تكلفة الصيانة، هل هناك عوامل أكثر أهمية، لماذا؟

١١- ما هي أنواع القياس التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار للوصول إلى فهم الفاعلية أو الصيانة؟ لماذا متوسط الوقت لاتخاذ المسار بين الإخفاقات يمثل مقياسا هاما؟

١٢- قم وصف مرحلة مراقبة طلبات الصيانة؟ هل كل الطلبات يتم تناولها بنفس الطريقة أو هل كل المواقف؟ متى تكون قادرا على تطوير المعالجة؟

١٣- ماذا نعني بإدارة التشكيل، لماذا نتخذ أن المنظمات تبنت طريقة استخدام أمين مكتبة النظام؟

١- ما هي المستلمات من البرمجة، والاختبار، والتنصيب؟

٢- قم بشرح اختبار معالجة الكود.

٣- ما هي الطرق الأربعة للتركيب ما هي الطريقة الأعلى سعرا؟ أي الطرق الأكثر خطورة؟ كيف تقوم المنظمة باتخاذ قرار لاختيار أنسب طرق للاستخدام؟

٤- ضع قائمة وقم بتعريف العوامل الهامة لجهود التنجيز الناجح؟

٥- ما الفرق بين نظام التوثيق المستند والتوثيق المستندي للمستخدم؟

٦- ضع قائمة وقم بتعريف الطرق المختلفة لتدريب المستخدم.

٧- قم بوصف طرق التسليم التي يوظفها العديد من البائعين لتوفير المساندة.

## مسائل وتمارين

## Problems and Exercises

١- أحد الأشكال الصعبة لاستخدام طريقة الموضع المفرد للتركيب هي اختيار الموضع السليم. ما هي العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار في التقاط موقع الدليل؟

٢- كنت مستخدما لأنظمة المعلومات المتعددة بما في

١- أحد الأشكال الصعبة لاستخدام طريقة الموضع المفرد للتركيب هي اختيار الموضع السليم. ما هي العوامل التي

- ذلك على سبيل المثال نظام تسجيل فصل في مدرستك، نظام حساب بنك، نظام معالجة الكلمات، ونظام حجز تذاكر طيران. قم بالتقاط النظام الذي استخدمته وافترض أنك شملك اختبار بيت للنظام. ما هي المعايير التي سوف تطبقها للحكم على إذا ما كان هذا النظام جاهزاً للتوزيع العام؟
- ٣- لماذا من الأهمية أن تحفظ تاريخ ونتائج لحالات الاختبار هذه، حتى بعد النظام الذي تم تنقيحه عدة مرات؟
- ٤- ما هو الغرض من أنظمة مساندة الأداء الإلكتروني، كيف ستقوم بتصميم واحد لدعم مجموعة معالجة كلمة، ومجموعة قاعدة بيانات؟
- ٥- قم بمناقشة دور التدريب المركزي وخدمة المساندة في المنظمة الحديثة. المتطلبات المعطاة في التقنية وانتشار التدريب الذاتي، والاستشارة بين المستخدمين النهائيين للحاسب، كيف يمكن أن تستمر هذه الخدمة المركزية للحكم على بقائها.
- ٦- هل هو أمر حسن أو سيء للشركات أن تعتمد على البائعين لدعم الحاسب الآن؟ ضع قائمة بالمحاولات التي تتفق أو تختلف مع الاعتقاد على البائعين كجزء من إجابتك.
- ٧- افترض أنك مسؤول عن تأسيس برنامج تدريب للمستخدمين لنظام مراقبة مخزون شركة (hoosier Burgers) (الموصوفة في الفصول السابقة). وأي أشكال من التدريب سوف تستخدمها؟ ولماذا؟
- ٨- من المحتمل أن يكون لدى الجامعة أو المدرسة التي أنت بها شكل ما لمركز الحواسيب الصغيرة أو مكتب المساعدة للطلاب. ما هي الوظائف الذي يقوم بأدائها هذا المركز؟ كيف تعمل هذه الوظائف مقارنة بهذه الوظائف المحددة في هذا الفصل؟
- ٩- افترض أنك كنت مسئولاً عن تنظيم التوثيق المستندي للمستخدم لنظام مراقبة مخزون (hoosier Burgers) (الموصوف في الفصول السابقة). قم بكتابة صورة موجزة تظهر التوثيق المستندي الذي سوف تقترح إنشاءه، وقم بصنع جدول من هذه المحتويات، أو الموجز لكل عنصر للتوثيق المستندي.
- ١٠- بأي الطرق يتم إعداد طلب بتغيير نظام المعلومات الذي يعالج بشكل مختلف من طلب لنظام معلومات جديد.
- ١١- ماذا يمكن أن يقوم بعمل محل أنظمة للتقليل من تكرار هذه الصيانة التصحيحية، الشكل الأكثر شيوعاً للصيانة.
- ١٢- ما هي المعلومات الأخرى التي يجب جمعها في طلب خدمة نظام للصيانة مقابل طلب خدمة نظام لنظام جديد؟
- ١٣- ناقش باختصار كيف يستطيع محل نظم أن يدير كل من عناصر التكلفة الستة للصيانة.
- ١٤- افترض نظام معلومات تم تطويره تبعاً لطريقة تطوير برنامج سريع مثل النموذج الأصلي. كيف يمكن للصيانة أن تختلف إذا تم تطوير النظام تبعاً لدورة العمر التقليدي؟ لماذا؟
- ١٥- الشكل ١٠-١ يظهر سهم يذهب من تنجيز وتشغيل النظم إلى تخطيط واختيار النظم. قم بشرح معنى هذا المؤشر، ماذا يسبب التنقل من التنجيز والتشغيل إلى التخطيط والاختيار؟ وكيف أن أنشطة الصيانة في التنجيز والتشغيل ترتبط بالـ (SDLC) ككل؟

## أسئلة مناقشة

## Discussion Questions

- ١- إذا كان ممكناً، قم بسؤال محل نظم تعرفه أو لديك طريقة للوصول إليه عن التنجيز. أسأل عن ما يعتقده المحلل ضرورياً للتنفيذ الناجح قارن ما هي معتقدات المحلل للعوامل التي تؤثر على التنجيز الناجح للعوامل التي ناقشناها في هذا الفصل.
- ٢- تحدث عن ناس تعرفهم عن من يستخدم الحواسيب الآلية في عملهم. أسألهم أن يحصلوا على نسخ من التوثيق المستندي للمستخدم الذين يعتمدون عليه للأنظمة التي يستخدمونها. قم بتحليل التوثيق المستندي. هل يمكنك أن تأخذ في الاعتبار كونه سيئاً أو جيداً؟ ادمع إجابتك سواء كانت سيئاً أو جيداً، كيف يمكنك أن تحسنها؟
- ٣- المطوع للعمل لنقله على مكتب المساعدة في مركز الحاسب بمدرستك. حافظ على صحيفة الخبرات. أي نوع من المستخدمين كان واجباً عليك أن تتعامل معه؟ ما هي أنواع الأسئلة التي حصلت عليها؟ هل تعتقد أن عمل مكتب المساعدة سهل أم صعب؟ ما هي المهارات التي نحتاج أن نوفرها لشخص ما في هذا الموقف؟
- ٤- دعنا نقول أن أستاذ طلب منك أن تساعد، أو تساعد في التدريب على سكرتارية جديدة على كيفية إعداد ملاحظات الفصل للتوزيع الإلكتروني لأعضاء الفصل. أستاذك يستخدم برمجيات لمعالجة الكلمات ومجموعة بريد إلكتروني لإعداد وتوزيع الملاحظات. افترض أن السكرتير لا يعرف شيئاً عن كل مجموعة. قم بإعداد مهمة المستخدم التي تظهر كيف يقوم السكرتير بإتمام المهمة.
- ٥- قم بدراسة قسم أنظمة المعلومات مع من تتألف معه أو الذي لديك طريق للوصول إليه. كيف يقوم هذا القسم بقياس تأثير صيانة النظم؟ ما هي المتريات المستخدمة؟ وكيف هذه المتريات تستخدم لتؤثر على التغييرات في ممارسات الصيانة؟ إذا كان هناك أي تاريخ للمقاييس على مدى عدة سنوات، كيف تستطيع تفسير التغييرات في المقاييس؟

## مشاكل حالات

## Case Problems

- ١- مفروشات (Valley Pine) نظام مسار العمل لمفروشات (Valley Pine)، يدخل المراحل النهائية لدورة حياة تطوير النظم. وهذا الوقت مشغول لفريق المشروع. وأعضاء فريق المشروع مشغولين تجاه البرمجة، والاختبار، وتدريب المستخدمين النهائيين، وبصورة التوثيق المستندي للنظام. وللتأثير على خبرة التعلم، فإن جم ود قام بسؤالك للاشتراك في مرحلة التنجيز، وكتيجة لتحديد هذه المهام، فإنك التحقت بكل المقابلات التي تتعلق بالبرمجة، والاختبار، والتنصيب، وتدريب المستخدم النهائي
- ١- مفروشات (Valley Pine) أنت تقوم بالاستعداد من محل النظم الحديث ودورة التصميم أنه يوجد وفرة لخيارات عديدة لكل من هذه المجالات (أ) قم بتحديد موضع مقالة كتابة فنية على الموقع. وباختصار قم بتلخيص المقالة.
- (ب) أي خيارات التنصيب متوفرة لنظام مسار العمل؟ وأي منه توصي به؟
- (ج) كيف يمكنك تحديد إذا ما كان التنجيز ناجح؟
- (د) ما هي الشروط الضرورية لجهود التنجيز الناجح؟

## ٢- (hoosier Burgers):

يقرب تطور نظام معلومات (hoosier Burgers) من الكمال. وفي مقابلات المشروع الحالي تم مناقشة أنواع الاختيار والتدريب والتوثيق المستندي واستراتيجيات التنصيب المناسبة لـ (hoosier Burgers). والمستخدمين النهائيين لديهم خبرة ضعيفة بالحاسب الآلي، وعلى ذلك تطلب عدة أنواع من التدريب، ومساندة التوثيق المستندي.

أحد أعضاء فريق العمل وهو (فريد جونسن) أوصى باستخدام طريقة تركيب مباشر. وبسبب أن نظام معلومات هوسير بيرجر صغير نسبياً، فهو يشعر أن الطريقة المباشرة هي أفضل إستراتيجية تركيب لمسايرة التطور. ويمكن تركيب النظام الجديد في بداية نهاية الأسبوع، وأن يكون حتى مرور نهاية الأسبوع على أن يظل سارياً. وعموماً فإن (فري مان) لا يروق لها هذه الفكرة، فهي تشعر أن الطريقة الموازية أكثر ملائمة. فهي قلقة إذا تحطم النظام، وقد يكون من الصعب أن تعود للنظام القديم.

(أ) ما هي أنواع التدريب التي سوف يحتاجها المستخدمون النهائيين هوسير بيرجر؟

(ب) ما هي أنواع التوثيق المستندي التي توصي بها للمستخدمين النهائيين (hoosier Burgers)؟

(ج) أي إستراتيجية تركيب يجب أن توصي بها لمواكبة التطورات؟

(د) ما هي الأمور التي تخص المساندة التي يجب أن تأخذ في الاعتبار؟

## ٣- Kitchen Plus:

Kitchen Plus أحد شركات القمة في مجال منتجات بضائع المطبخ. والشركة لديها خطوط إنتاج متنوعة،

بما في ذلك أدوات الطهي، والأجهزة الصغيرة، والسكاكين، وأدوات الطعام. وفي السنوات الأخيرة، شهدت الشركة حصتها من السوق وهي تبدأ في التراجع. دفع بالعديد من مشروعات نظام المعلومات، بما في ذلك مشروع (PRB). وشعر تنفيذي Plus itchenK أن هذا النظام الجديد سوف يمكن الشركة من تقليص التكاليف المتصاعدة، خصوصاً مجالات المخزون والعمالة والشحن.

وتم تركيب نظام (MRP) الجديد، وجاء وقت إغلاق المشروع الآن، وكمدبر للمشروع فإن أحد مهامه هو تقييم أعضاء فريق المشروع. وأغلب أعضاء الفريق قاموا بالأداء على نحو حسن، وعملهم مثالياً. وعموماً، فإن أداء (جو ماكنتاير) يمثل قصة أخرى. طلب من (جو) أن يكمل مهام متعددة لهذا المشروع، والمساعدة في المقابلات والرسم البياني، والاختبار، وإعداد التوثيق المستندي. والعديد من المستخدمين النهائيين قاموا باستدعاء وشكوى عن طرق (جو) للاستفهام. وبالإضافة إلى ذلك فرسومه البيانية لم تكن كاملة، وتم عمل انحدار، ولم يتم إكمالها بحلول التاريخ المستحق. وأثناء مرحلة الاختبار، أخذ جو إجازة أسبوع من العمل، وحددت مهمة بولين أيليجيت لياخذ مهام (جو).

(أ) تعريف المهام التي يشملها إغلاق المشروع.

(ب) كيف ستقوم بتقييم أداء (جو)؟

(ج) أي أنواع مشاكل الصيانة يمكن أن تتوقعها من نظام المعلومات؟

(د) ما هي العوامل التي سوف تؤثر على قبول هذا النظام للصيانة؟

حالة: شركة برود واي للترفيه المحدودة  
CASE: BROADWAY ENTERTAINMENT COMPANY, INC.

تصميم خطة اختبار لنظام إدارة علاقة العميل  
تقديم الحالة

الطلاب من كلية (كلابر كومينيتي) توافق للحصول على ردود فعل النموذج الأصلي الأولي لـ (ماي برود واي)، ونظام إدارة علاقة العميل على أساس الموقع (لكاري دوجلاس)، مدير (سنيتير مثلي)، (أوهيو)، شركة (برودواي) للترفيه (CEB) على أساس تصميم محادثة المصمم (انظر الشكل ٨-١ في نهاية الفصل الثامن).

فإن الفريق مقسم بناءً على عمل بناء النموذج الأصلي. وقبل (تراي ويبي) المسئولة لتعريف قاعدة البيانات، بدءاً من التفاعلات التطبيقية التي طورها (انظر حالة (CEB) في نهاية الفصل التاسع)، ومن ثم التأهيل مع بيانات العائلة، والنسب من قاعدة البيانات التي ستأتي في الانتاج من محلات (CEB) والنظم المشتركة.

وبسبب أن (جون ويزمان) و(أرون شارب) كان لديهم خبرة الوصول (للمايكروسوفت) في الفريق فقد كانوا مسئولين عن تطوير القوائم والأشكال، والعروض لمجموعات فرعية محددة لصفحات العميل. وقبل (ميسي دافيس) دور تطوير وإدارة مرحلة اختبار النظام. وقرر الفريق أنه سيكون مرغوباً أن يكون

لديه شخص ما لا يشمله تطوير النظام بشكل مباشر بحيث يأخذ على عاتقه المسئولية لكل أشكال الاختبار. والاختبار سوف يشمل إجراء الاختبار عن طريق (ميسي) بنفسها، وأيضاً استخدام النموذج الأصلي من قبل موظفين وعملاء محلات (CEB). بينا (تريس) و(جون) و(أرون) طوروا النموذج الأصلي. بدأت (تيس) في تنظيم خطة الاختبار.

إعداد خطة الاختبار

الآن تم إيجاز قاعدة البيانات، وعناصر السطح البيئي المشترك بشكل معقول، وميس لديها فهم عام للتوظيف المتأثلة وعملية (ماي برودواي). وبسبب أن هذه العملية لديها تصميم ذو وحدة قياسية طبيعية، فإن (ميس) تعتقد أن طريقة الوحدة القياسية من أعلى لأسفل يمكن أن تستخدم معالجة عامة للاختبار. قررت (ميس) أن خطة الاختبار يجب أن تشمل تعاقب خطوات مرتبطة، والتي فيها نستخدم وحدات قياس منفصلة، ومن ثم توافقات وحدات القياس.

وسوف تقوم (ميس) باختبار وحدات القياس الأحادية، وسوف تبدأ في اختبار توافقات وحدات القياس. ولكن، فور أن تختبر كل صفحات العميل في فئات رئيسية للتوظيف وهي متأكدة إلى حد كبير أنهم يعملون، ومن ثم فإنه سيكون وقت اختبار النموذج الأصلي مع موظفين وعملاء المحلات. وبعد دراسة تصميم الحديث (ماي برودواي) ((CEB) في نهاية الفصل الثامن)، حددت أن هناك من ثلاث إلى خمس وحدات قياس رئيسية يمكن اختبارها بشكل مستقل من قبل الموظفين والعملاء. وتتطابق وحدات قياس الاختبار للخمس صفحات على المستوى الثالث للرسم البياني الحديث: صفحات ١، ٢-١، ٣-١، ٢-١، ٢-٢. تقرر (ميس) أن هذا الجزء من الاختبار بشكل عام سوف يربك الموظفين والعملاء ولكن وحدات القياس هذه يمكنها أن تقود معالجة الاختبار الداخلي. وقبل التمكن من إجراء اختباراتها المستقلة للصفحات ووحدات القياس، فهي تعرف أنه سيكون واجباً عليها



المخزن، لا يوجد إصدارات للاستخدام المتزامن. وأيضاً اختبار التأكيد لعدم الاعتناء لنفس السبب. وبسبب أن (كاري) لم يشير إلى أن الأمن كان معنياً بالأمر، لا يوجد اختبار للأمن لكي نقوم بعمله. أحد أنواع اختبار الاسترجاع سيكون قطع التيار عن PC أثناء إدخال البيانات. أيضاً اختبار الأداء لا يتم بنموذج الاستعمال المحدود الذي يبينه الفريق.

ملخص الحالة

Missi واثقة جداً بأنها عندها بداية جيدة عن تفاصيل خطة اختبار ألفا لـ MyBroadway. عندما يمكنها أن تضع أفكارها عن المثال لاختبار حالة في نموذج للأستاذ تان ليراجعوه سوية. مع خلاصة الاختبار، Missi ستكون مستعد لوضع تسلسل زمني للاختبار. تحتاج لاستشارة أعضاء فريقها لرؤية متى يعتقدون أن كل وحدة من النظام ستكون جاهزة للاختبار ومتى سيحتاجون الأوامر منها ليعرفوا كيف يجب أن يعملوا اختبار ألفا الفردي.

أستلة عن الحالة

١- استعمال الشكل ٤-١٠ كدليل، طور وصف حالة اختبار وشكل مختصر للاختبار الذي صممه Missi لصفحة ١، ١، ١.

٢- بشكل انتقادي قيم خلاصة خطة الاختبار التي طورتها Missi (الشكل ١٠-١). هل بالإمكان أن تفكر بالخطوات الناقصة؟ هل هناك الكثير من الخطوات، وهل بعض الخطوات يجب أن تدمج؟

٣- خلاصة الاختبار في BEC الشكل ١٠-١ لا تظهر تسلسل الخطوات وما خطوات التي يمكن أن تعمل

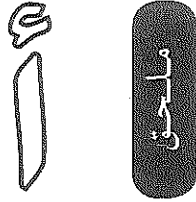
بالتوازي. طور جدول اختبار من هذا الشكل، استعمال Microsoft Project أو أداة تخطيط أخرى، بحيث تظهر كيف تقترح تسلسل خطوات الاختبار. اعمل فرضيات لطول اختبار كل خطوة.

٤- أحد عناصر خلاصة خطة الاختبار هي تكرار اختبار ألفا للصفحات مثلما تختبر Missi وتجد المشاكل، وبعد ذلك يجب أن يعيد أعضاء الفريق الآخرين كتابة الكود للوحدة الخاطئة. ما هي التوجيهات التي ستستعملها لتقرر متى ستوقف اختبار ألفا وتطلق الوحدة لاختبار بيتا مع المستخدمين؟

٥- صمم صيغة توثيق الاختبار التي تريسي، جون، أو هارون يستعملها لتوضيح كيف ذلك الطالب/ الطالبة أختبر الكود الذي/ التي عمله ونتائج ذلك الاختبار.

٦- صمم شكل التغذية المرتجعة من الزبون لكي تستعمل لجمع التعليقات من الزبائن أثناء استعمالهم نموذج MyBroadway. ما هي مقاييس قابلية الاستعمال التي يجب أن تؤسس لـ MyBroadway، وهل شكل التغذية المرتجعة من الزبون وسيلة كافية لجمع كل مقاييس قابلية الاستعمال التي تعتقد أنها يجب أن تجمع؟

٧- كيف تقترح بأن اختبار بيتا مع الزبائن يكون مجرى؟ على سبيل المثال، هل يجب أن يستعمل المستعملون النظام مباشرة أو من خلال شخص آخر على لوحة المفاتيح والفأر؟ هل يجب أن يلاحظ الزبون بينما هو أو هي تستعمل النظام، أما من قبل مراقبة طالب عضو في فريق أو بشرط الفيديو؟



## التحليل والتصميم الكائني

### Object-Oriented Analysis and Design

بعد دراسة هذا الفصل ستكون قادراً على:

- تعريف المصطلحات الأساسية التالية: الارتباط association، مخطط الصنف class diagram، حدث event، كائن object، صنف الكائن object class، عملية operation، مخطط التسلسل sequence diagram، حالة state، تحول الحالة state transition، لغة النمذجة الموحدة unified modeling language، حالة الاستخدام use case.
- وصف المفاهيم concepts والمبادئ principles التي تقع ضمن الطريقة الكائنية.
- تطوير نموذج model بسيط للمتطلبات requirements باستخدام مخططات استخدام - حالة use-case diagrams.
- تطوير نموذج كائن بسيط لمجال المشكلة مستخدماً مخططات الصنف.
- تطوير نموذج بسيط للمتطلبات مستخدماً مخططات الحالة والتسلسل.

## منهجية النمذجة الكائنية

## The Object-Oriented Modeling Approach

لقد تعلمت، بداية من الفصل الأول وحتى العاشر، معلومات عن النهج التقليدي الخاص بتحليل وتصميم النظم. كما اكتسبت معلومات عن كيفية استخدام مخططات تدفق البيانات Data - Flow Diagrams ومخططات علاقات الكيونة Entity - Relationship diagrams لنموذج النظام. ثمة بيئات تكون في حاجة إلى الطرق الكائنية وليس الطرق التقليدية. يغطي هذا الملحق الأساليب techniques والمخططات البيانية diagrams graphical التي يستخدمها محلي النظم في التحليل والتصميم الكائني. كما الشأن مع أساليب النمذجة التقليدية، فإن المستلزمات deliverables من أنشطة المشروع باستخدام النمذجة الكائنية هي عبارة عن مخططات تدفق البيانات وعلاقات الكيونة وشرح للمستودعات. ثمة خاصية رئيسية لهذه المخططات في النمذجة الكائنية ألا وهي مدى ارتباطها الشديد ببعضها البعض. تقدم طريقة النمذجة الكائنية عدد من الفوائد، تشمل:

١- القدرة على معالجة مجالات مشاكل أكثر تعقيدا.

٢- الاتصالات المتطورة بين المستخدمين والمحللين والمصممين والمبرمجين.

٣- القدرة على إعادة استخدام نتائج التحليل والتصميم والبرمجة.

٤- الاتساق المتزايد بين النماذج التي تم تطويرها أثناء التحليل والتصميم والبرمجة الكائنية. دورة حياة تطوير النظام الكائني تتضمن تمثيل متطور بشكل تدريجي لمكونات النظام (الذي سوف نطلق عليه اسم كائن) من خلال مراحل التحليل والتصميم والتطبيق. في المراحل المبكرة للتطوير، يكون بناء النظام تجريديا، حيث يركز على الصفات الخارجية لنظام التطبيق مثل هيكلية البيانات data structures والتوقيت وتسلسل عمليات المعالجة، وكيف يتفاعل المستخدمون مع النظام. مع تطور النموذج، يصبح النموذج مفصلا بشكل أكثر، محاولا التركيز إلى كيف سيتم بناء النظام وكيف سوف يعمل. في مرحلة التحليل، يتم تطوير نموذج تطبيق حقيقي مبينا خصائصه الهامة. يقوم بتجريد المفاهيم من مجال التطبيق ويشرح ما يجب على النظام المقصود عمله وليس كيفية عمله. يقوم النموذج بتحديد السلوك الوظيفي للنظام، بعيدا عن الاعتبارات الخاصة بالبيئة التي سوف يتم تنجيز النظام بها في النهاية.

في مرحلة التصميم، يتم تكييف وصقل نموذج التحليل ذي التوجه التطبيقي حتى يناسب بيئة التنجيز المقصودة. يتبع ذلك مرحلة التنجيز، حيث يتم تنجيز التصميم باستخدام لغة برمجة و/أو نظام إدارة قاعدة بيانات. يطلق على الأساليب ومجموعة الرموز التي يتم دمجها في لغة قياسية شبيهة لغة النمذجة الموحدة (modeling language)، أو UML.

لغة النمذجة الموحدة  
(UML)

مجموعة رموز تسمح لوضع النموذج بأن يحدد ويصور ويني أدوات نظم البرمجيات، بالإضافة إلى نماذج المشاريع

تشمل الأساليب ومجموعة الرموز المستخدمة في لغة النمذجة الموحدة ما يلي:

• حالات استخدام، تمثل المتطلبات الوظيفية أو «ماذا» الخاصة بالنظام.

• مخططات الصنف، التي تبين الهيكل الثابت للبيانات والعمليات التي تعمل على البيانات.

• مخططات الحالة، التي تمثل النماذج الديناميكية الخاصة بكيفية تغيير الأشياء لحالاتها عند الاستجابة للأحداث.

• مخططات التسلسل، التي تمثل النماذج الديناميكية الخاصة بالتفاعل بين الأشياء.

تسمح لغة النمذجة الموحدة (UML) لوضع النموذج مجموعة رموز وتسمح لوضع النموذج بأن يحدد ويصور ويني أدوات نظم البرمجيات، بالإضافة إلى نماذج المشاريع. فهي تبني على وتوحد دلالات الرموز في الطرق الرئيسية الكائنية وتم تبنيها باعتبارها معيار صناعي.

تعد رموز لغة النمذجة الموحدة (UML) مفيدة في التحليل الكائني المصور ونماذج التصميم. فهي لا تسمح لك فقط بتحديد وتحديد متطلبات النظام واغتنام قرارات التصميم، لكنها أيضا تعزز من التواصل بين الأفراد الأساسيين المشاركين في جهود التطوير. يمكن للمطور أن يستخدم تحليلا ما لتصميم نموذج باستخدام رموز لغة النمذجة الموحدة للتواصل مع الخبراء في المجال والمستخدمين وحاملي الأسهم الآخرين.

لتمثيل نظام معقد بفاعلية، يحتاج النموذج الذي تم تطويره إلى أن يتوفر لديه مجموعة صغيرة من الآراء المستقلة الخاصة بالنظام. تسمح لك لغة النمذجة الموحدة (UML) بأن تمثل الآراء المتعددة للنظام باستخدام تشكيلة من المخططات البيانية، مثل مخطط استخدام - حالة use - case diagram ومخطط الصنف class diagram، ومخطط الحالة state diagram، ومخطط التسلسل sequence diagram، ومخطط التعاون collaboration diagram. يقوم النموذج الأساسي بدمج هذه الرؤى بحيث يمكن تحليل وتصميم وتطبيق النظام بشكل كامل ومتسق.

نرى أولا كيف يمكن تطوير نموذج استخدام - حالة أثناء مرحلة تحليل المتطلبات. بعد ذلك، نريك كيفية تشكيل الهيكل الثابت للنظام باستخدام مخططات الصنف والكائن. ثم نتعلم كيفية السيطرة على الأوجه الديناميكية باستخدام مخططات الحالة والتسلسل. وأخيرا، نقدم لك شرحا موجزا عن مخططات المكونات، التي يتم توليدها أثناء مرحلة التصميم والتطبيق.

## نمذجة حالة استخدام

## Use Case Modeling

يتم تطبيق نمذجة استخدام - حالة لتحليل المتطلبات الوظيفية لنظام ما. يتم إنجاز نمذجة استخدام - حالة في المراحل الأولى من تطوير النظام (أثناء مرحلة التحليل) لمساعدة المطورين على فهم المتطلبات الوظيفية للنظام دون القلق بشأن كيفية تنجيز هذه المتطلبات. تتميز العملية بالتركرار في طبيعتها؛ لذلك يحتاج المطورون إلى إشراك المستخدمين في المناقشات طوال عملية تطوير النموذج وأخيرا يصلون إلى اتفاقا بشأن ماهية المتطلبات.



يتكون نموذج حالة استخدام من ممثلين وحالات استخدام. الممثل هو وجود كينونة خارجية تتفاعل مع النظام (مشابه لوجود الكينونة الخارجية في وضع تخطيطات تدفق البيانات). ما يتبادل المعلومات مع النظام إما أن يكون شخصا أو شيئا. حالة استخدام يمثل تسلسل من الإجراءات المرتبطة ببعضها البعض يبدأها ممثل؛ فهي طريقة محددة لاستخدام النظام. يمثل الممثل دورا يمكن أن يلعبه المستخدم. يجب أن يدل اسم الممثل على هذا الدور. يساعدك الممثلين في تحديد حالات الاستخدام التي ينفذونها.

أثناء متطلبات مرحلة التحليل، سيجلس المحلل مع المستخدمين المقصودين للنظام ويقوم بتحليل كامل عن ما هي الوظائف التي يرغبون فيها من النظام. هذه الوظائف ممثلة كحالات استخدام. على سبيل المثال، نظام التسجيل في الجامعة به حالة استخدام للتسجيل في الصف وأخرى لدفع مصروفات الطالب. هذه الحالات حيث تدل على التفاعلات النموذجية للنظام مع مستخدميه.

في UML يصور نموذج وحدة المعالجة بشكل تخطيطي كما هو في الشكل أ-١. إن غطت حالة الاستخدام use - case diagram هذا هو من أجل نظام التسجيل في الجامعة المين علي هيئة صندوق. خارج الصندوق هناك أربعة عمال - طالب، موظف التسجيل، معلم، مكتب بارسر - الذي يتفاعل مع النظام (المين علي هيئة خطوط ملاسة للعمال). الممثل موضح كرمز لرجل عصوي ومذكور اسمه أسفل المخطط. ودخل الصندوق، هناك أربع حالات استخدام - تسجيل في الصف الدراسي، التسجيل للفصول الخاصة، المناهج اللازمة غير الكاملة وفاتورة الطالب المبينة كقطاع يضاوي بداخله أسماؤهم. حالات الاستخدام هذه يقوم بها العمال خارج النظام.

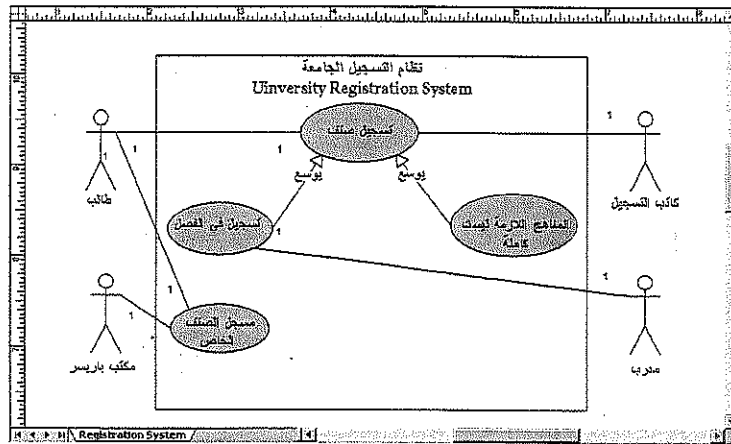
حالة الاستخدام هي عادة ما يبدأها الممثل. على سبيل المثال، يصدر فاتورة الطالب مكتب بارسر. حالة الاستخدام من الممكن أن تتفاعل مع العمال بخلاف الشخص الذي يقوم بإصدارها أو بدايتها. حالة استخدام فاتورة الطالب، على الرغم من إصدارها من قبل مكتب بارسر، فإنها تتفاعل مع الطلاب بمراسلاتهم من خلال البريد الإلكتروني عن فواتير التعليم الخاص. هناك حالة استخدام أخرى، تسجيل خلال الفصل، قام بتنفيذها اثنين من العمال ن الطالب وموظف التسجيل. حالة الاستخدام هذه تؤدي سلسلة من الإجراءات المرتبطة الهادفة إلى تسجيل الطالب في الفصل.

إن الأعداد في كل نهاية من خطوط التفاعل توضح عدد الأمثلة في حالة الاستخدام التي بها يرتبط الممثل، على سبيل المثال، يسبب مكتب بارسر العديد من الأمثلة التي تحدث عن حالة الاستخدام في فاتورة الطالب. كل واحدة لكل طالب بالضبط.

ممثل  
Actor  
وجود كينونة خارجية تتفاعل مع النظام (مشابه لوجود الكينونة الخارجية في وضع تخطيطات تدفق البيانات).

حالة استخدام  
Use case  
تسلسل كامل من الإجراءات المرتبطة ببعضها البعض يبدأها ممثل؛ فهي طريقة محددة لاستخدام النظام.

شكل أ-١: تخطيط حالة استخدام نظام التسجيل الجامعي باستخدام واجهة مايكروسوفت فيلو.



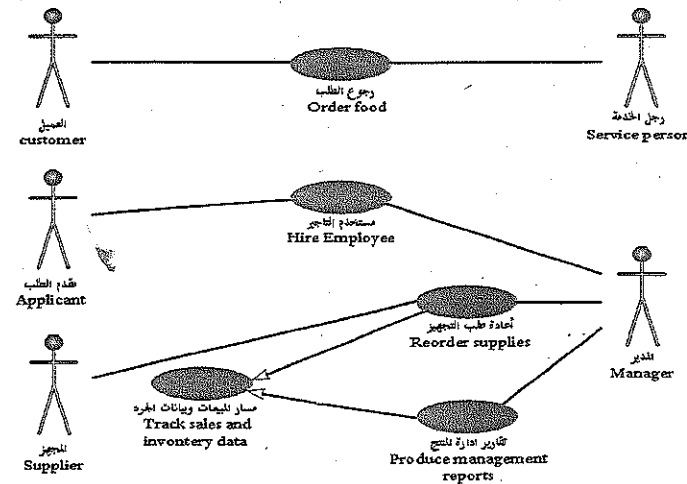
حالة الاستخدام تدل على توظيف كامل. يجب عليك أن لا تمثل إجراء فردي الذي هو جزء من الوظيفة الكلية كحالة استخدام. على سبيل المثال، على الرغم من أن الخوض لنموذج التسجيل ودفع المصروفات هما إجراءين يقوم بهما المستخدم (الطالب) في نظام التسجيل في الجامعة، لم نرسم مثل ما في حالات الاستخدام، لأنهم لا يخصصوا منهج كامل للأحداث؛ كل من هذه الإجراءات يتم تنفيذه فقط كجزء من الوظيفة الكاملة أو حالة الاستخدام. يمكنك التفكير في «نموذج التسجيل الجزئي» كأحد أفعال حالة استخدام في تسجيل الفصل و«دفع المصروفات» كإجراء من إجراءات حالة الاستخدام لفاتورة الطالب.

حالة الاستخدام ستشارك في العلاقات مع حالات الاستخدام الأخرى. العلاقة ممتدة، كما هو مبين في مايكروسوفت فيلو كخط مع مثلث مفرغ يشير تجاه حالة استخدام ممتدة ويتم تصنيفها مع رمز الامتدادات الممتدة كحالة استخدام عن طريق إضافة سلوكيات أو تصرفات أو إجراءات جديدة. في الشكل أ-١، على سبيل المثال، التسجيل لحالات الاستخدام الخاصة في الفصل تمتد لحالة الاستخدام للتسجيل في الفصل عن طريق التقاط الإجراءات الإضافية التي تحتاج إلى أن يتم أدائها في تسجيل الطالب في فصل خاص. يتطلب التسجيل للفصول الخاصة إذن سابق من المعلم، بالإضافة إلى خطوات أخرى يتم تنفيذها للتسجيل المتكتم. ربما تفكر في التسجيل في الفصل كمنهج أساسي، الذي نقوم به دائما بشكل مستقل عن سواء قمنا بهذا التوسع أو لم نقم - التسجيل للفصول الخاصة كمنهج بديل يتم تنفيذه فقط تحت ظروف خاصة.

مثال آخر لعلاقة التوسع هو أن بين المناهج المطلوبة أو اللازمة غير المكتملة وحالات الاستخدام للتسجيل في الفصل. التوسعات السابقة هي الأخيرة في المواقف التي لا يأخذ فيها الطالب المسجل للفصل المناهج اللازمة أو

المطلوبة. (لاحظ أن مايكروسوفت فيز ٢٠٠٣) لا تستخدم آخر معايير الملاحظة لعلاقة الامتداد أو التوسع. المعيار الحالي من UML به خط محطم ورأس سهم منتظم مشيران إلى الاتجاه المعاكس كما هو موضح في الشكل (أ-١).  
يبين الشكل أ-٢ مخطط حالة استخدام لـ هوسر برجر، الممثل عميل بدأ في حالة استخدام لأمر طعام؛ الممثل الآخر المتضمن في الموضوع هو شخص الخدمة. سيدل سيناريو خاص علي العميل الذي يضع أمر مع خدمة الشخص.

شكل أ-٢ مخطط حالة الاستخدام لنظام هوسر برجر.



حتى الآن لقد رأيت نوع واحد من العلاقة والامتدادات بين حالات الاستخدام. نوع آخر من العلاقة الشامل في الأمر، الذي ينشأ عندما ترجع حالة الاستخدام الأولى إلى حالة استخدام أخرى. العلاقة الشاملة هي أيضا مبنية بشكل تخطيطي كخط محطم برأس منتظمة تشير تجاه حالة الاستخدام المستخدمة؛ يتم تصنيف الخط برمز «يشمل». في الشكل أ-٢ على سبيل المثال، العلاقة الشاملة بين الإمدادات بإعادة الطلب للمبيعات وحالات استخدام بيانات القائمة المفصلة التي تدل على أن الاستخدامات السابقة أحدث عهدا عند تنفيذها. ببساطة يضعها، عندما يقوم المدير بالإمداد بإعادة الطلبات، يتم اقتفاء أثر المبيعات وبيانات القائمة المفصلة. يتم أيضا اقتفاء أثر نفس البيانات عندما تنتج تقارير الإدارة، لذلك هناك علاقة شاملة أخرى بين تقارير إدارة المنتجات والمبيعات المتعقبة وحالات استخدام بيانات القائمة المفصلة. والمبيعات المتعقبة وحالات استخدام بيانات القائمة المفصلة هي حالة استخدام معممة، لتدل على السلوك المشترك بين حالات الاستخدام المتخصصة، وإمدادات إعادة الطلبات، وتقارير إدارة المنتجات. عندما يتم القيام بإمدادات إعادة الطلبات، وتقارير إدارة المنتجات، ويتم استخدام تقارير إدارة المنتجات والمبيعات المتعقبة الكاملة.

## نمذجة الكائن object modeling

مخططات الصنف (class diagram) في طريقه التصميم الكائنية. نحن نمثل العالم ككائنات. الكائن (an object) هو الكينونة التي له دور في التعريف في نطاق التطبيق وحالته وسلوكه وتجانسه. الكائن هو مبدأ أو فكرة تجريدية أو الكائن الذي يصنع الحس في التطبيقات النطاقية. الكائن من الممكن أن يكون ملموس أو مرئي المدخل (مثل الشخص، المكان، أو شيء) ويمكن أن يكون مبدأ أو حادثة (مثل الأقسام، تاديه، زواج، تسجيل،....) أو يكون نتاج صناعي من معالجات التصميم (مثل واجه المستخدم، المتحكم، جدولة،....). لديه حالة وسلوك يظهر بين العمليات التي تستطيع أن تختبر أو تدرس حالته. حالة (the state) الشرط الذي يجمع خصائص الكائن (صفات، علاقات) وقيم هذه الخصائص تحتوي على سلوكه (behavior) الذي يمثل كيف فعل ورد فعل الكائن. حالة الكائن تحدد عن طريق قيم صفاته وعلاقته مع الأشياء الأخرى. سلوك الكائن يعتمد على حالته والعمليات المكتملة. العمليات هي عمل واضح الذي اشتغل فيه الكائن وأحد تلو الآخر بشكل منظم لكي يحصل على استجابته. لو اخذنا بعين الاعتبار مثال الطالب، ماري جونز تمثل الكائن. وحالة هذا الكائن تشخص عن طريق صفاته، الاسم، تاريخ الميلاد، السن، عنوان وهاتف، وقيم هذه الصفات تكون في الوقت الحاضر. على سبيل المثال الاسم هو ماري جونز والسن هي الثانوية، وهكذا. وسلوك الكائن هو يتضح خلال العمليات كحساب المعدل الذي يستخدم لحساب معدل الطالب الحالي. ماري جونز شئ بسبب جمعها حالتها وسلوكها معا. كل الأشياء لديها تعرف خاص بها: والذي لا يمكن أن يكون شيئين لديهم نفس التعريف. على سبيل المثال لو كان هناك طالبان متماثلان بالاسم وتاريخ الميلاد فهذان الطالبان حقيقتا شيئين مختلفين. كذلك لو كان التالان متطابقان في جميع قيم الصفات، الأشياء تستطيع تمييز التماثل. وفي نفس الوقت، الأشياء تبقى التماثل الخاص بها على مدى الحياة. على سبيل المثال لو تزوجت ماري جونز وتغير اسمها، عنوانها وهاتفها، سوف تبقى تمثل بنفس الكائن.

تستطيع أن توضح صف الكائن (object class) (وضع الكائن التي تشترك في الهيكل والسلوك) بمخطط بياني في مخطط الصنف (class diagram) كما في المخطط ٣-أ (أ). مخطط الصنف يظهر الهيكل الثابت للتصميم الكائنية: أصناف الكائن، الهيكل الداخلي له، والعلاقات التي تشترك معها. والعلاقات فيها التي تشترك معها. في UML، الصنف يمثل بمستطيل مقسم لثلاثة أقسام بخطوط أفقية. اسم الصنف يظهر القسم الأعلى، وقائمة الصفات في الجزء الأوسط، وفي الجزء الأخير تكون العلاقات. المخطط يظهر صفان، الطلاب والمقررات، ويظهر صفاتهم

الكائن  
Object  
هو الكينونة التي لها دور في  
تعريف نطاق التطبيق وحالته  
وسلوكه وتجانسه.

الحالة  
State  
الشرط الذي يجمع خصائص  
الكائن (صفات، علاقات)  
وقيم هذه الخصائص.

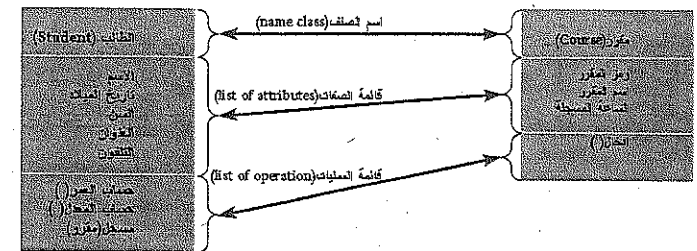
السلوك  
Behavior  
هو الطريقة التي تفل كيفية  
فعل وردات فعل الكائن.

مخطط الصنف  
Class diagram  
هو المخطط يظهر الهيكل  
الثابت للتصميم الكائنية:  
أصناف الكائن، الهيكل  
الداخلي له، والعلاقات التي  
تشترك معها.

السلوك  
Behavior  
هو الطريقة التي تمثل كيفية  
فعل وردات فعل الكائن.

وعملياتهم. الأشياء تنتمي إلى نفس الصنف وتشارك معها في نفس العلاقات مع أشياء أخرى. على سبيل المثال كل الطلبة يسجلون في مقررات وبناءً على ذلك صنف الطالب يستطيع أن يشارك في علاقة تدعى تسجيل في مع صنف آخر يدعى مقرر.

شكل أ-٣ (أ) مخططات الصنف والشيء - مخطط الصنف يظهر صنفين.



شكل أ-٣ (ب) مخططات الصنف والشيء - مخطط الشيء بمثالين.



مخطط الكائن، أيضا تعرف ب مخطط المثال (instance diagram)، وهو مخطط للمثال الذي ينسجم مع مخطط الصنف المعطى. في المخطط أ-٣ (ب) يظهر لدينا مخطط الكائن مع مثالين، واحد لكل صنفين الذين يظهران في المخطط أ-٣ (أ) مخطط الكائن الثابت هو مثال لمخطط الصنف، على أنه صورة مفصلة لنظام في نقطة معينة من الوقت. في مخطط الكائن، الكائن يمثل كمستطيل مقسم لجزأين. أسماء الكائن وصنفه ويضع تحته خط ويظهر في الجزء الأعلى من مستطيل الصيغة التالية: اسم الكائن: اسم الصنف. وصفات الأشياء وفهما تظهر في الجزء الثاني من المستطيل. على سبيل المثال، لدينا الكائن يدعى ماري جونز، والمنتمي لصنف الطالب. وقيم الاسم، تاريخ الميلاد، والسنة صفات أيضا ظاهرة.

العمليات (operation) مثل حساب المعدل لطالب (انظر المخطط أ-٣ (أ)) هي عملية أو خدمة التي تشترط كل أمثلة الصنف. هي فقط من بين العمليات التي تستطيع

مخطط المثال  
Object diagram  
هو عبارة عن رسم لكائنات متوافقة مع شكل الفئة وتسمى شكل كائن.

العمليات  
Operation  
الوظيفة أو الخدمة التي تشترط كل أمثلة الصنف.

الأشياء الوصول إليها وتغير المعلومات المخزنة في الكائن. لذلك العمليات تشترط واجهة خارجية لصنف، الواجهة تعرض لتظهره الخارجية لصنف بدون عرض الهيكل الداخلي أو كيف تنفذ العمليات. تقنية إخفاء تفاصيل التنفيذ الداخلي للشئ من العرض الخارجي تعرف بالإحتوائية (encapsulation) أو إخفاء المعلومات (information hiding).

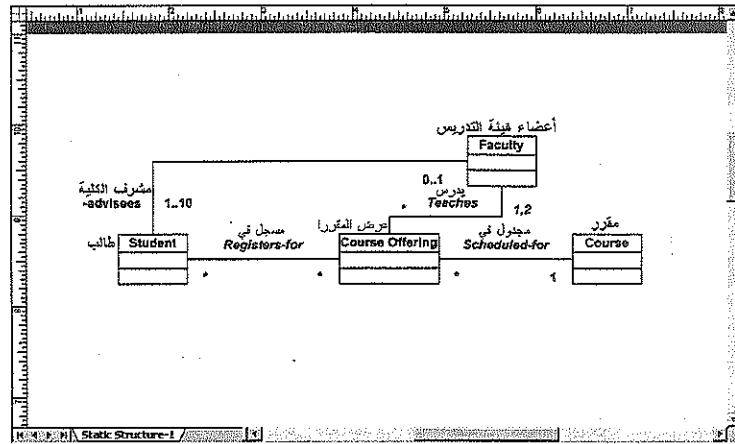
تمثيل الارتباط

Representing Associations

الارتباط هي علاقة بين أصناف الكائن. كما في نموذج (E-R model) درجه الارتباط بين العلاقة قد تكون واحد (unary) أحادية، اثنين (binary) ثنائية، ثلاثة (ternary) ثلاثية، أو أعلى (n-ary)، كما هو موضح في المخطط أ-٤. الارتباط تمخطط بخط عريض بين الأصناف المشتركة. في نهاية الارتباط حيث تصل إلى الصنف تدعى دور الارتباط (association role). الدور قد يحدد بشكل واضح مع علامة قرب نهاية الارتباط (انظر دور المدير في الشكل أ-٤ (أ)). اسم الدور يشير إلى الملعوب بواسطة صنف المتعلق بالنهاية قرب الاسم الظاهر. على سبيل المثال دور المدير من جهة أدارة العلاقة يشير ضمنا إلى أن الموظف يمكن أن يلعب دور المدير. كل دور له تعدد (multiplicity)، ويشير إلى العديد من الأشياء في علاقة الارتباط المسموحة. في مخطط الصنف موصفات التعددية تظهر في سلسلة نصية تمثل فترة الأعداد الصحيحة كما في الصيغة التالية: الحد الأدنى.... الحد الأقصى. الفترة تؤخذ على أساس أنها مغلقة، الذي يعني أن المدى يشمل كلا من الحدود الدنيا والحدود القصوى. بالإضافة إلى القيم الصحيحة، الحد الأقصى من التعددية يكون برمز النجمة (\*)، والذي يدل على حد أقصى لا نهائي. إذا حددت إشارة القيمة الصحيحة فإن ذلك يعني أن المدى يحتوي فقط على تلك القيمة.

التعدد الشائع عمليا هو ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨، ٦٩، ٧٠، ٧١، ٧٢، ٧٣، ٧٤، ٧٥، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٣، ٨٤، ٨٥، ٨٦، ٨٧، ٨٨، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٤، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٨، ٩٩، ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، ١٠٣، ١٠٤، ١٠٥، ١٠٦، ١٠٧، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٥، ١١٦، ١١٧، ١١٨، ١١٩، ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٧، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣١، ١٣٢، ١٣٣، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٠، ١٤١، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٤، ١٤٥، ١٤٦، ١٤٧، ١٤٨، ١٤٩، ١٥٠، ١٥١، ١٥٢، ١٥٣، ١٥٤، ١٥٥، ١٥٦، ١٥٧، ١٥٨، ١٥٩، ١٦٠، ١٦١، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٤، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٦٩، ١٧٠، ١٧١، ١٧٢، ١٧٣، ١٧٤، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٧، ١٧٨، ١٧٩، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ١٨٧، ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠، ١٩١، ١٩٢، ١٩٣، ١٩٤، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٧، ١٩٨، ١٩٩، ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢، ٢٠٣، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٦، ٢١٧، ٢١٨، ٢١٩، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٤، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٣٨، ٢٣٩، ٢٤٠، ٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٥، ٢٤٦، ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٦، ٢٦٧، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٣، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٧، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩١، ٢٩٢، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٢٩٧، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣٠٦، ٣٠٧، ٣٠٨، ٣٠٩، ٣١٠، ٣١١، ٣١٢، ٣١٣، ٣١٤، ٣١٥، ٣١٦، ٣١٧، ٣١٨، ٣١٩، ٣٢٠، ٣٢١، ٣٢٢، ٣٢٣، ٣٢٤، ٣٢٥، ٣٢٦، ٣٢٧، ٣٢٨، ٣٢٩، ٣٣٠، ٣٣١، ٣٣٢، ٣٣٣، ٣٣٤، ٣٣٥، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٣٨، ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤١، ٣٤٢، ٣٤٣، ٣٤٤، ٣٤٥، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٤٨، ٣٤٩، ٣٥٠، ٣٥١، ٣٥٢، ٣٥٣، ٣٥٤، ٣٥٥، ٣٥٦، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٥٩، ٣٦٠، ٣٦١، ٣٦٢، ٣٦٣، ٣٦٤، ٣٦٥، ٣٦٦، ٣٦٧، ٣٦٨، ٣٦٩، ٣٧٠، ٣٧١، ٣٧٢، ٣٧٣، ٣٧٤، ٣٧٥، ٣٧٦، ٣٧٧، ٣٧٨، ٣٧٩، ٣٨٠، ٣٨١، ٣٨٢، ٣٨٣، ٣٨٤، ٣٨٥، ٣٨٦، ٣٨٧، ٣٨٨، ٣٨٩، ٣٩٠، ٣٩١، ٣٩٢، ٣٩٣، ٣٩٤، ٣٩٥، ٣٩٦، ٣٩٧، ٣٩٨، ٣٩٩، ٤٠٠، ٤٠١، ٤٠٢، ٤٠٣، ٤٠٤، ٤٠٥، ٤٠٦، ٤٠٧، ٤٠٨، ٤٠٩، ٤١٠، ٤١١، ٤١٢، ٤١٣، ٤١٤، ٤١٥، ٤١٦، ٤١٧، ٤١٨، ٤١٩، ٤٢٠، ٤٢١، ٤٢٢، ٤٢٣، ٤٢٤، ٤٢٥، ٤٢٦، ٤٢٧، ٤٢٨، ٤٢٩، ٤٣٠، ٤٣١، ٤٣٢، ٤٣٣، ٤٣٤، ٤٣٥، ٤٣٦، ٤٣٧، ٤٣٨، ٤٣٩، ٤٤٠، ٤٤١، ٤٤٢، ٤٤٣، ٤٤٤، ٤٤٥، ٤٤٦، ٤٤٧، ٤٤٨، ٤٤٩، ٤٥٠، ٤٥١، ٤٥٢، ٤٥٣، ٤٥٤، ٤٥٥، ٤٥٦، ٤٥٧، ٤٥٨، ٤٥٩، ٤٦٠، ٤٦١، ٤٦٢، ٤٦٣، ٤٦٤، ٤٦٥، ٤٦٦، ٤٦٧، ٤٦٨، ٤٦٩، ٤٧٠، ٤٧١، ٤٧٢، ٤٧٣، ٤٧٤، ٤٧٥، ٤٧٦، ٤٧٧، ٤٧٨، ٤٧٩، ٤٨٠، ٤٨١، ٤٨٢، ٤٨٣، ٤٨٤، ٤٨٥، ٤٨٦، ٤٨٧، ٤٨٨، ٤٨٩، ٤٩٠، ٤٩١، ٤٩٢، ٤٩٣، ٤٩٤، ٤٩٥، ٤٩٦، ٤٩٧، ٤٩٨، ٤٩٩، ٥٠٠، ٥٠١، ٥٠٢، ٥٠٣، ٥٠٤، ٥٠٥، ٥٠٦، ٥٠٧، ٥٠٨، ٥٠٩، ٥١٠، ٥١١، ٥١٢، ٥١٣، ٥١٤، ٥١٥، ٥١٦، ٥١٧، ٥١٨، ٥١٩، ٥٢٠، ٥٢١، ٥٢٢، ٥٢٣، ٥٢٤، ٥٢٥، ٥٢٦، ٥٢٧، ٥٢٨، ٥٢٩، ٥٣٠، ٥٣١، ٥٣٢، ٥٣٣، ٥٣٤، ٥٣٥، ٥٣٦، ٥٣٧، ٥٣٨، ٥٣٩، ٥٤٠، ٥٤١، ٥٤٢، ٥٤٣، ٥٤٤، ٥٤٥، ٥٤٦، ٥٤٧، ٥٤٨، ٥٤٩، ٥٥٠، ٥٥١، ٥٥٢، ٥٥٣، ٥٥٤، ٥٥٥، ٥٥٦، ٥٥٧، ٥٥٨، ٥٥٩، ٥٦٠، ٥٦١، ٥٦٢، ٥٦٣، ٥٦٤، ٥٦٥، ٥٦٦، ٥٦٧، ٥٦٨، ٥٦٩، ٥٧٠، ٥٧١، ٥٧٢، ٥٧٣، ٥٧٤، ٥٧٥، ٥٧٦، ٥٧٧، ٥٧٨، ٥٧٩، ٥٨٠، ٥٨١، ٥٨٢، ٥٨٣، ٥٨٤، ٥٨٥، ٥٨٦، ٥٨٧، ٥٨٨، ٥٨٩، ٥٩٠، ٥٩١، ٥٩٢، ٥٩٣، ٥٩٤، ٥٩٥، ٥٩٦، ٥٩٧، ٥٩٨، ٥٩٩، ٦٠٠، ٦٠١، ٦٠٢، ٦٠٣، ٦٠٤، ٦٠٥، ٦٠٦، ٦٠٧، ٦٠٨، ٦٠٩، ٦١٠، ٦١١، ٦١٢، ٦١٣، ٦١٤، ٦١٥، ٦١٦، ٦١٧، ٦١٨، ٦١٩، ٦٢٠، ٦٢١، ٦٢٢، ٦٢٣، ٦٢٤، ٦٢٥، ٦٢٦، ٦٢٧، ٦٢٨، ٦٢٩، ٦٣٠، ٦٣١، ٦٣٢، ٦٣٣، ٦٣٤، ٦٣٥، ٦٣٦، ٦٣٧، ٦٣٨، ٦٣٩، ٦٤٠، ٦٤١، ٦٤٢، ٦٤٣، ٦٤٤، ٦٤٥، ٦٤٦، ٦٤٧، ٦٤٨، ٦٤٩، ٦٥٠، ٦٥١، ٦٥٢، ٦٥٣، ٦٥٤، ٦٥٥، ٦٥٦، ٦٥٧، ٦٥٨، ٦٥٩، ٦٦٠، ٦٦١، ٦٦٢، ٦٦٣، ٦٦٤، ٦٦٥، ٦٦٦، ٦٦٧، ٦٦٨، ٦٦٩، ٦٧٠، ٦٧١، ٦٧٢، ٦٧٣، ٦٧٤، ٦٧٥، ٦٧٦، ٦٧٧، ٦٧٨، ٦٧٩، ٦٨٠، ٦٨١، ٦٨٢، ٦٨٣، ٦٨٤، ٦٨٥، ٦٨٦، ٦٨٧، ٦٨٨، ٦٨٩، ٦٩٠، ٦٩١، ٦٩٢، ٦٩٣، ٦٩٤، ٦٩٥، ٦٩٦، ٦٩٧، ٦٩٨، ٦٩٩، ٧٠٠، ٧٠١، ٧٠٢، ٧٠٣، ٧٠٤، ٧٠٥، ٧٠٦، ٧٠٧، ٧٠٨، ٧٠٩، ٧١٠، ٧١١، ٧١٢، ٧١٣، ٧١٤، ٧١٥، ٧١٦، ٧١٧، ٧١٨، ٧١٩، ٧٢٠، ٧٢١، ٧٢٢، ٧٢٣، ٧٢٤، ٧٢٥، ٧٢٦، ٧٢٧، ٧٢٨، ٧٢٩، ٧٣٠، ٧٣١، ٧٣٢، ٧٣٣، ٧٣٤، ٧٣٥، ٧٣٦، ٧٣٧، ٧٣٨، ٧٣٩، ٧٤٠، ٧٤١، ٧٤٢، ٧٤٣، ٧٤٤، ٧٤٥، ٧٤٦، ٧٤٧، ٧٤٨، ٧٤٩، ٧٥٠، ٧٥١، ٧٥٢، ٧٥٣، ٧٥٤، ٧٥٥، ٧٥٦، ٧٥٧، ٧٥٨، ٧٥٩، ٧٦٠، ٧٦١، ٧٦٢، ٧٦٣، ٧٦٤، ٧٦٥، ٧٦٦، ٧٦٧، ٧٦٨، ٧٦٩، ٧٧٠، ٧٧١، ٧٧٢، ٧٧٣، ٧٧٤، ٧٧٥، ٧٧٦، ٧٧٧، ٧٧٨، ٧٧٩، ٧٨٠، ٧٨١، ٧٨٢، ٧٨٣، ٧٨٤، ٧٨٥، ٧٨٦، ٧٨٧، ٧٨٨، ٧٨٩، ٧٩٠، ٧٩١، ٧٩٢، ٧٩٣، ٧٩٤، ٧٩٥، ٧٩٦، ٧٩٧، ٧٩٨، ٧٩٩، ٨٠٠، ٨٠١، ٨٠٢، ٨٠٣، ٨٠٤، ٨٠٥، ٨٠٦، ٨٠٧، ٨٠٨، ٨٠٩، ٨١٠، ٨١١، ٨١٢، ٨١٣، ٨١٤، ٨١٥، ٨١٦، ٨١٧، ٨١٨، ٨١٩، ٨٢٠، ٨٢١، ٨٢٢، ٨٢٣، ٨٢٤، ٨٢٥، ٨٢٦، ٨٢٧، ٨٢٨، ٨٢٩، ٨٣٠، ٨٣١، ٨٣٢، ٨٣٣، ٨٣٤، ٨٣٥، ٨٣٦، ٨٣٧، ٨٣٨، ٨٣٩، ٨٤٠، ٨٤١، ٨٤٢، ٨٤٣، ٨٤٤، ٨٤٥، ٨٤٦، ٨٤٧، ٨٤٨، ٨٤٩، ٨٥٠، ٨٥١، ٨٥٢، ٨٥٣، ٨٥٤، ٨٥٥، ٨٥٦، ٨٥٧، ٨٥٨، ٨٥٩، ٨٦٠، ٨٦١، ٨٦٢، ٨٦٣، ٨٦٤، ٨٦٥، ٨٦٦، ٨٦٧، ٨٦٨، ٨٦٩، ٨٧٠، ٨٧١، ٨٧٢، ٨٧٣، ٨٧٤، ٨٧٥، ٨٧٦، ٨٧٧، ٨٧٨، ٨٧٩، ٨٨٠، ٨٨١، ٨٨٢، ٨٨٣، ٨٨٤، ٨٨٥، ٨٨٦، ٨٨٧، ٨٨٨، ٨٨٩، ٨٩٠، ٨٩١، ٨٩٢، ٨٩٣، ٨٩٤، ٨٩٥، ٨٩٦، ٨٩٧، ٨٩٨، ٨٩٩، ٩٠٠، ٩٠١، ٩٠٢، ٩٠٣، ٩٠٤، ٩٠٥، ٩٠٦، ٩٠٧، ٩٠٨، ٩٠٩، ٩١٠، ٩١١، ٩١٢، ٩١٣، ٩١٤، ٩١٥، ٩١٦، ٩١٧، ٩١٨، ٩١٩، ٩٢٠، ٩٢١، ٩٢٢، ٩٢٣، ٩٢٤، ٩٢٥، ٩٢٦، ٩٢٧، ٩٢٨، ٩٢٩، ٩٣٠، ٩٣١، ٩٣٢، ٩٣٣، ٩٣٤، ٩٣٥، ٩٣٦، ٩٣٧، ٩٣٨، ٩٣٩، ٩٤٠، ٩٤١، ٩٤٢، ٩٤٣، ٩٤٤، ٩٤٥، ٩٤٦، ٩٤٧، ٩٤٨، ٩٤٩، ٩٥٠، ٩٥١، ٩٥٢، ٩٥٣، ٩٥٤، ٩٥٥، ٩٥٦، ٩٥٧، ٩٥٨، ٩٥٩، ٩٦٠، ٩٦١، ٩٦٢، ٩٦٣، ٩٦٤، ٩٦٥، ٩٦٦، ٩٦٧، ٩٦٨، ٩٦٩، ٩٧٠، ٩٧١، ٩٧٢، ٩٧٣، ٩٧٤، ٩٧٥، ٩٧٦، ٩٧٧، ٩٧٨، ٩٧٩، ٩٨٠، ٩٨١، ٩٨٢، ٩٨٣، ٩٨٤، ٩٨٥، ٩٨٦، ٩٨٧، ٩٨٨، ٩٨٩، ٩٩٠، ٩٩١، ٩٩٢، ٩٩٣، ٩٩٤، ٩٩٥، ٩٩٦، ٩٩٧، ٩٩٨، ٩٩٩، ١٠٠٠، ١٠٠١، ١٠٠٢، ١٠٠٣، ١٠٠٤، ١٠٠٥، ١٠٠٦، ١٠٠٧، ١٠٠٨، ١٠٠٩، ١٠١٠، ١٠١١، ١٠١٢، ١٠١٣، ١٠١٤، ١٠١٥، ١٠١٦، ١٠١٧، ١٠١٨، ١٠١٩، ١٠٢٠، ١٠٢١، ١٠٢٢، ١٠٢٣، ١٠٢٤، ١٠٢٥، ١٠٢٦، ١٠٢٧، ١٠٢٨، ١٠٢٩، ١٠٣٠، ١٠٣١، ١٠٣٢، ١٠٣٣، ١٠٣٤، ١٠٣٥، ١٠٣٦، ١٠٣٧، ١٠٣٨، ١٠٣٩، ١٠٤٠، ١٠٤١، ١٠٤٢، ١٠٤٣، ١٠٤٤، ١٠٤٥، ١٠٤٦، ١٠٤٧، ١٠٤٨، ١٠٤٩، ١٠٥٠، ١٠٥١، ١٠٥٢، ١٠٥٣، ١٠٥٤، ١٠٥٥، ١٠٥٦، ١٠٥٧، ١٠٥٨، ١٠٥٩، ١٠٦٠، ١٠٦١، ١٠٦٢، ١٠٦٣، ١٠٦٤، ١٠٦٥، ١٠٦٦، ١٠٦٧، ١٠٦٨، ١٠٦٩، ١٠٧٠، ١٠٧١، ١٠٧٢، ١٠٧٣، ١٠٧٤، ١٠٧٥، ١٠٧٦، ١٠٧٧، ١٠٧٨، ١٠٧٩، ١٠٨٠، ١٠٨١، ١٠٨٢، ١٠٨٣، ١٠٨٤، ١٠٨٥، ١٠٨٦، ١٠٨٧، ١٠٨٨، ١٠٨٩، ١٠٩٠، ١٠٩١، ١٠٩٢، ١٠٩٣، ١٠٩٤، ١٠٩٥، ١٠٩٦، ١٠٩٧، ١٠٩٨، ١٠٩٩، ١١٠٠، ١١٠١، ١١٠٢، ١١٠٣، ١١٠٤، ١١٠٥، ١١٠٦، ١١٠٧، ١١٠٨، ١١٠٩، ١١١٠، ١١١١، ١١١٢، ١١١٣، ١١١٤، ١١١٥، ١١١٦، ١١١٧، ١١١٨، ١١١٩، ١١٢٠، ١١٢١، ١١٢٢، ١١٢٣، ١١٢٤، ١١٢٥، ١١٢٦، ١١٢٧، ١١٢٨، ١١٢٩، ١١٣٠، ١١٣١، ١١٣٢، ١١٣٣، ١١٣٤، ١١٣٥، ١١٣٦، ١١٣٧، ١١٣٨، ١١٣٩، ١١٤٠، ١١٤١، ١١٤٢، ١١٤٣، ١١٤٤، ١١٤٥، ١١٤٦، ١١٤٧، ١١٤٨، ١١٤٩، ١١٥٠، ١١٥١، ١١٥٢، ١١٥٣، ١١٥٤، ١١٥٥، ١١٥٦، ١١٥٧، ١١٥٨، ١١٥٩، ١١٦٠، ١١٦١، ١١٦٢، ١١٦٣، ١١٦٤، ١١٦٥، ١١٦٦، ١١٦٧، ١١٦٨، ١١٦٩، ١١٧٠، ١١٧١، ١١٧٢، ١١٧٣، ١١٧٤، ١١٧٥، ١١٧٦، ١١٧٧، ١١٧٨، ١١٧٩، ١١٨٠، ١١٨١، ١١٨٢، ١١٨٣، ١١٨٤، ١١٨٥، ١١٨٦، ١١٨٧، ١١٨٨، ١١٨٩، ١١٩٠، ١١٩١، ١١٩٢، ١١٩٣، ١١٩٤، ١١٩٥، ١١٩٦، ١١٩٧، ١١٩٨، ١١٩٩، ١٢٠٠، ١٢٠١، ١٢٠٢، ١٢٠٣، ١٢٠٤، ١٢٠٥، ١٢٠٦، ١٢٠٧، ١٢٠٨، ١٢٠٩، ١٢١٠، ١٢١١، ١٢١٢، ١٢١٣، ١٢١٤، ١٢١٥، ١٢١٦، ١٢١٧، ١٢١٨، ١٢١٩، ١٢٢٠، ١٢٢١، ١٢٢٢، ١٢٢٣، ١٢٢٤، ١٢٢٥، ١٢٢٦، ١٢٢٧، ١٢٢٨، ١٢٢٩، ١٢٣٠، ١٢٣١، ١٢٣٢، ١٢٣٣، ١٢٣٤، ١٢٣٥، ١٢٣٦، ١٢٣٧، ١٢٣٨، ١٢٣٩، ١٢٤٠، ١٢٤١، ١٢٤٢، ١٢٤٣، ١٢٤٤، ١٢٤٥، ١٢٤٦، ١٢٤٧، ١٢٤٨، ١٢٤٩، ١٢٥٠، ١٢٥١، ١٢٥٢، ١٢٥٣، ١٢٥٤، ١٢٥٥، ١٢٥٦، ١٢٥٧، ١٢٥٨، ١٢٥٩، ١٢٦٠، ١٢٦١، ١٢٦٢، ١٢٦٣، ١٢٦٤، ١٢٦٥، ١٢٦٦، ١٢٦٧، ١٢٦٨، ١٢٦٩، ١٢٧٠، ١٢٧١، ١٢٧٢، ١٢٧٣، ١٢٧٤، ١٢٧٥، ١٢٧٦، ١٢٧٧، ١٢٧٨، ١٢٧٩، ١٢٨٠، ١٢٨١، ١٢٨٢، ١٢٨٣، ١٢٨٤، ١٢٨٥، ١٢٨٦، ١٢٨٧، ١٢٨٨، ١٢٨٩، ١٢٩٠، ١٢٩١، ١٢٩٢، ١٢٩٣، ١٢٩٤، ١٢٩٥، ١٢٩٦، ١٢٩٧، ١٢٩٨، ١٢٩٩، ١٣٠٠، ١٣٠١، ١٣٠٢، ١٣٠

شكل أ-٥ أمثلة لعلاقات الارتباط الثنائية مثال الجامعة (جدول هيكل ثابت في ميكروسوفت فيزو).



## تمثيل التعميم

## Representing Generalization

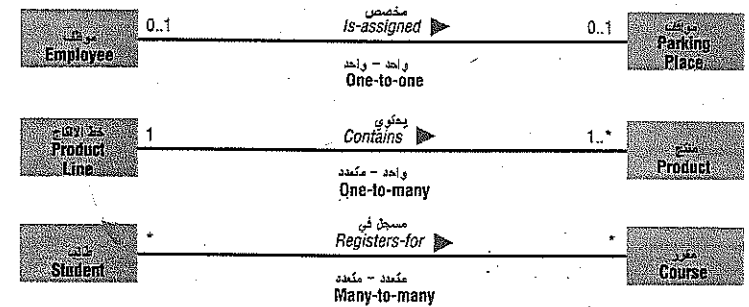
في الطرق الكائنية التوجه تستطيع أن تجرد الصفات الشائعة (صفات وعمليات) بين الأصناف المتعددة بينا العلاقات التي تشترك في أكثر من صنف عام تسمى (generalization التعميم)، والأصناف التي تعمم تسمى الصنف الجزئي والأصناف التي تعمم في الداخل تسمى الصنف الكلي.

تتمثل المثال الموضح في الشكل أ-٦ (أ) هناك ثلاث أنواع من الموظفين وهم موظفي الساعات وموظفي الرواتب والمستشارين. الصفات التي تشترك بواسطة كل الموظفين هي رقم الموظف واسمه وعنوانه وتاريخ الاستئجار والعلامة المصنقة تخزن في الصنف الكلي للموظفين، بينما المعالم الغريبة بالذات نوع الموظف تخزن في الصنف الكلي المماثل. على سبيل المثال (معدل الساعات وحساب الأجر من موظفي الساعات) طرق التعميم موضحة في خط مصمم من الصنف الجزئي إلى الصنف الكلي مع سهم أجوف في النهاية منه. بالإشارة نحو الصنف الكلي. تستطيع أن توضح مجموعة من طرق التعميمات لأجل الصنف الجزئي كشجرة متعددة الفروع تربط الصنف الجزئي الفردي مع القسم المشترك مع سهم رأسي أجوف للإشارة نحو الصنف الكلي في الشكل مثلاً لدينا مقارنة طرق التعميم من المتعاليح الخارجي إلى المريض ومن المتعاليح المقيم إلى المريض في داخل القسم المشترك مع سهم رأسي للإشارة نحو المريض. تستطيع أن تشير إلى قاعدة التعميم بواسطة تحديد التفرقة بجانب الطريق. التفرقة توضح ملكية كائنية الصنف. ذلك أن تكون مجردة عن طريق اشتراك علاقة التعميم. على سبيل المثال في الشكل أ-٦ (أ) نفرق صنف الموظف على أساس نوع التوظيف (ساعات وذو مرتب ومستشار).

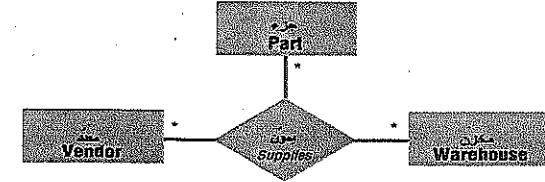
شكل أ-٤ (أ) أمثلة لعلاقات الترابط لدرجات مختلفة - أحادي.



شكل أ-٤ (ب) أمثلة لعلاقات الترابط لدرجات مختلفة - ذاتي.

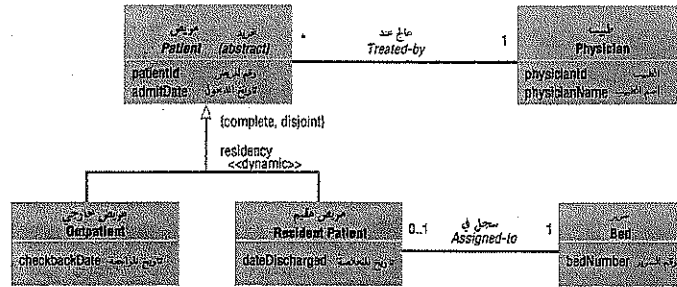


شكل أ-٤ (ج) أمثلة لعلاقات الترابط لدرجات مختلفة - ثلاثية.



على سبيل المثال، الارتباط المتضمن يقرأ من خط الإنتاج إلى المنتج. الشكل أ-٤ (ج) يوضح العلاقة الثلاثية بين الممول، البائع، القطعة والمستودع. كما في مخطط E-R، تمثل العلاقة الثلاثية بالشكل المعين ووتضع اسم العلاقة داخله. مخطط الصنف في الشكل أ-٥ (أ) (معروف كاجدول هيكل ثابت في ميكروسوفت فيزو) يظهر ارتباط ثنائي بين الطالب والكلية، بين المقرر والمقرر المعروض، الطالب والمقرر المعروض، وبين المقرر المعروض والكلية. المخطط يوضح أن الطالب يجب أن يكون لديه مرشد، حيث عضو الكلية يجب أن يكون مرشد أكثر من عشر طلاب، أيضاً، على الرغم من أن المقرر يجب أن يكون معروض، يعطى المقرر المعروض المجدول لمقرر واحد فقط. لاحظ عضو الكلية قد يلعب دورين: مرشد وموجه. الشكل أ-٥ (ب) يعرض مثال اخر لمخطط الصنف، الذي هو للطلب الزبون، مستخدماً معيار UML.

شكل ٦-١ (ب) أمثلة التعميم وتقييد تجريد صف المريض مع صنفين فرعيين.



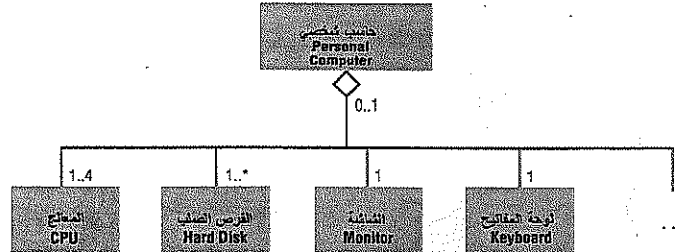
### تمثيل التجميع

#### Representing Aggregation

التجميع  
Aggregation  
عبارة عن جزء من العلاقة  
بين أجزاء الكائن.

التجميع (aggregation) عبارة عن جزء من العلاقة بين أجزاء الكائن ومجموعة أشياء أخرى وهي أقوى شكل للعلاقة المشتركة. وتمثل بمعين أجوف في نهاية المجموعة. على سبيل المثال يوضح الشكل أ-٧ حاسب شخصي كمجموعة معالج (CPU) والقرص الصلب والشاشة لوحة المفاتيح وأشياء أخرى. لاحظ التجميع يتطلب مجموعة من حالات الكائن الواضحة، واحد منها يحتوي أو يتكون من الآخرين. على سبيل المثال شيء الحاسب الشخصي متعلق شيء المعالج، واحد من هذه الأشياء يقارن التعميمات المتعلقة بشيئ الصف. الكائن هو نفس الوقت حالة من هذه الأصناف (مثل الطالب الخريج) والصف الكلي (مثل الطالب).

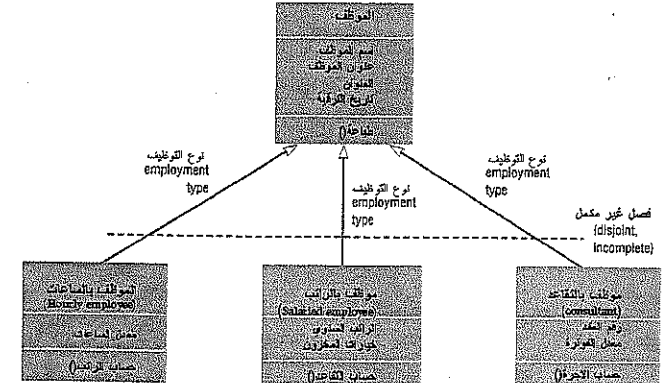
شكل ٧-١ مثال التجميع.



الصف الجزئي يرث كل المعالم من الصف الكلي على سبيل المثال بالإضافة أن المعالم الخاصة (معدل الساعات وحساب الأجر السنوي) الصف الجزئي لموظف الساعات يرث اسم الموظف ورقمه وعنوانه وتاريخ الاستئجار والعلامة الملتصقة من الموظف مثل موظفي الساعات سوف تخزن قيم من أجل صفات الموظف وموظف الساعات وعند الطلب سوف تطابق الملصق الخاص وعمليات حساب الأجر السنوي.

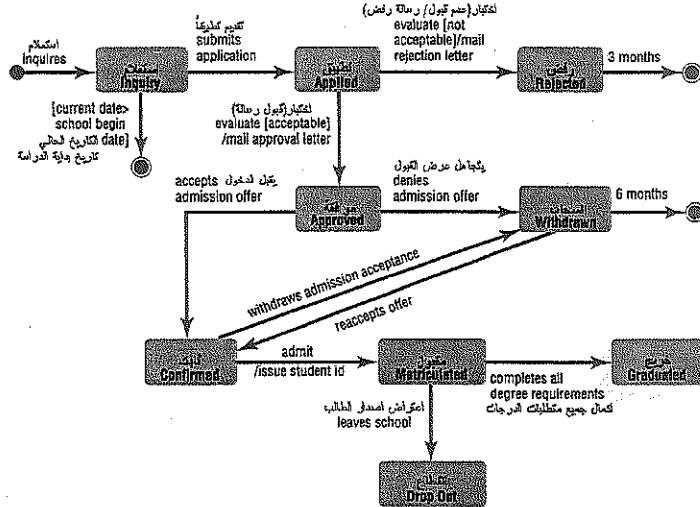
الوراثة واحدة من الميزات الرئيسية لاستخدام طرق الكائنات التوجه. إنها تسمح بإعادة كتابة الكود لذلك لا تحتاج مبرمج لكتابة الكود بل هي مكتوبة مسبقاً في الصف، المبرمج يكتب فقط الكود الجديد المنفصل من الصف الكلي لايجاد الصف. مقترحوا طرق الكائنات التوجه يدعون أن نتائج إعادة استخدام الكود في معدل الإنتاج يكسب عدة أوامر في غاية الأهمية الشكل أ-٦ (ب) صف المريض المكتوب بالحروف المائلة يشير إلى الصف التجريدي **abstract class** هو صف ليس حالة مباشرة وإنما ينحدر من حالات مباشرة. الأصناف التي لديها حالات مباشرة هي (المتعالج الخارجي - المتعالج المقيم) تدعى **concreate class**. صف المريض التجريدي يشترك في علاقة تدعى المعالجة من قبل الطبيب تدل إلى أن كل المرضى ومرضى الخارج والمرضى المقيمين مثل المعالجين بواسطة الطبيب بالإضافة إلى أن علاقة الوراثة لصف المريض المقيم لديها علاقة خاصة وحيدة تسمى تخصص للسبب تشير أن المرضى المقيمين يمكن أن يتخصصوا السرير. القيود السياطيقية بين الصف الجزئي تستطيع أن تعبر عنها باستخدام (الاكتمال وغير الاكتمال والقرار و overlapping). الاكتمال يعني في كل الحالات يجب أن تكون الحالة الصف الجزئي إما عدم الاكتمال يعني يمكن أن تكون الحالة من الصف الكلي وإما القرار لا يمكن لأي حالة أن تكون أكثر من الصف الجزئي في نفس الوقت و overlapping. تسمح المشاركة المتزامنة في عدة الصف الجزئي.

شكل ٦-١ (أ) أمثلة التعميم والتوريث وتقييد الصف الأساسي مع ثلاثة أصناف فرعية.



قبل وصول الحالة الأخيرة في التخطيط سوف نوضح حدوث الوقت المنقضي للثلاثة أشهر. الحالة الأخيرة توضح كدائرة محاطة بدوائر أخرى بعد التنقل للحالة الأخيرة شيء الطالب يقترب من الخروج. لاحظ شيء الطالب يمكن أن ينتقل إلى الحالة الأخرى من الحالتين الأخريتين (الاستعلام - الانسحاب). من أجل الاستعلام نحن لا نستطيع أن نحدد (اسم أو فعل)، لكن لدينا توضيح الشرط المقيد. هذه الأحداث تشير إلى أن شيء الطالب يتوقف ليخرج بعد أول يوم من الدراسة ما لم يكون الفصل الدراسي والكائن تحرك في الوقت المعين من حالة الاستعلام إلى الحالات الأخرى. التخطيط الرسومي الموضح في الشكل ٨-١ يلتقط كل الحالات الممكنة لكائن الطالب وحالة التنقلات و الحدث أو الشرط الذي يسبب التنقلات. من أجل نوع الطالب أنها تلتقط زيارة الطالب من خلال الكلية عندما يعبر عن رغبته في الكلية حتى التخرج.

شكل ٨-١ حالة الرسم الشبكية للطلاب.



النمذجة الديناميكية: المخططات التسلسلية  
Dynamic Modeling: Sequence Diagrams

في هذا الفصل نبين كيفية تصميم بعض الحالات التي عرفناها سابقا في مرحلة التصميم. حالة التصميم العملية تظهر كيف تنفذ هذه الحالات بمجموعة من الكائنات الرابطة. في لغة النمذجة الموحدة (UML)، يستخدم مخطط تفاعلي لإظهار النموذج للترابطات بين الكائنات في حالة عملية معينة. يوجد نوعين من الرسوم التفاعلية: الرسوم التسلسلية والرسوم المشاركة. تظهر لك كيف نصمم حالات التصميم باستخدام الرسوم التسلسلية.

النمذجة الديناميكية: مخططات الحالة  
Dynamic Modeling: State Diagrams

في هذا القسم نوضح كيف تشكل المظهر الدينامي من المخطط المنظوري للانتقال الرسومي. في UML التنقلات الرسومية توضح استخدام التخطيط الرسومي. التخطيط الرسومي يصور الانتقالات الرسومية المختلفة أو تبديل الكائن يمكن أن يواجه أثناء دورة حياته سوية مع الأحداث المسببة لهذه التنقلات. الحالة شرط أثناء حياة الكائن الذي يستوفي بعض الشروط التي تؤدي بعض العمل أو ينتظر بعض الحدث التغييرات المخططة عندما يستلم الكائن بعض الحدث؛ هي أن الكائن ينفذ للمرور بالانتقال الرسومي الحالة الكائنية تعتمد على قيم الصفات وربطها مع الأشياء الأخرى. (An event) (الحدث) بعض الأحيان يأخذ مكان في النقطة المؤكدة للوقت أنها ملاحظة جديرة أن تسبب انتقال رسومي مثل (أمر أماكن الزبون، تسجيل الطلاب في قسم، شخص يطابق لوحده، أجر الشركة لموظف جديد) الغرض الرئيسي للعرض هو أن الحدث يعتبر آلي. في الحقيقة يمكن أن يأخذ بعض من الوقت بقايا الكائن في الحالة المشتركة لبعض الوقت قبل التنقلات إلى حالات أخرى على سبيل المثال كائن الموظف يمكن أن يكون حالة من الوقت الجزئي (تحديد صفات التوظيف) لأشهر قليلة قبل التنقلات لحالة الوقت الكلي المستندة على توصية من المدير. في UML الحالة توضح كمستطيل مدور الزوايا في الشكل ٨-١ على سبيل المثال لدينا توضيح لحالات مختلفة من كائن الطالب مثل الاستعلام والمطابقة والتحسين. التخطيطات الرسومية توضح كيفية التنقل من الحالات الأولية إلى الحالات الأخرى عند تأكيد الحدث تحصل أو عندما الشروط تحدث، عندما كائن طالب ينشأ هذه حالة بدائية، الحالات البدائية مثل الاستعلامات والتنقلات، عندما يكون الطالب في حالة الاستعلام يعد طلب الحالة التطبيق الكائن ينقله حالة التطبيق، التنقل موضح كسهم مصمم من الاستعلام إلى التطبيق ملصق مع الاسم وتقديم الطلب. التنقل يمكن أن يكون ملصق بحروف متضمنة اسم الحدث وبرامترات الحدث وشرط الحدث التنقل ليس لديه خاصية توضيح لكل العناصر، هو فقط يوضح التنقلات الخاصة بالموضوع على سبيل المثال تربط التنقل من حالة الاستعلام إلى حالة التطبيق مع سهولة اسم الحدث لكن التنقل من حالة التطبيق إلى حالة التحسين نوضح اسم الحدث والشرط المقيد.

حدث أخذ رسالة موافقة بريدية يعني أن الطلب يحدد القبول إذا كان مكتب القبول عمل تقييم للمتقدم إذا قبل ترسل رسالة موافقة بريدية وإلا يرسل رسالة رفض. الشرط المقيد يوضح بمربع أقواس والحدث يوضح بشعار (/). بقيت الأحداث للثلاثة أشهر



في ردة فعل لرسالة «فتح» من المسجل (الممثل الخارجي)، تظهر نافذة التسجيل على الشاشة، ثم تدخل بيانات التسجيل. هذا ينتج كائن لدخول التسجيل، الذي يرسل رسالة تأكيد من وجود فراغ للكائن المعطى (الذي يمثل الفصل الذي يريد الطالب التسجيل فيه). هناك احتمالان لما قد يرجع: نعم أو لا. في هذا السيناريو، نفترض أن الفصل مفتوح. لذلك وضعنا شرط حامي Guard Condition، تأكد من أنه مفتوح = «نعم»، في رسالة وجود متطلب. الشرط الحامي يتأكد من أن الرسالة سوف ترسل فقط عندما يكون الفصل مفتوح. القيمة المرجعة هي قائمة بالمتطلبات، القيمة المرجعة تظهر صراحة في المخطط. لهذا السيناريو، حقيقة وجود متطلبات تلتقط بالشرط الحامي، وجود متطلبات = «نعم». إذا تحقق هذا الشرط يرسل كائن دخول التسجيل رسالة تأكيد من وجود متطلبات، تحتوي على المتطلب، لكائن الطالب لتأكيد من أن الطالب قد درس هذه المواد. إذا كان الطالب قد درس هذه المتطلبات، يقوم كائن دخول التسجيل بإنتاج كائن جديد يطلق عليه تسجيل جديد، الذي يمثل التسجيل الجديد. بعد ذلك، يقوم التسجيل الجديد بإرسال رسالة تسمى زد عدد الطلبة لإتاحة المادة لزيادة حجم الفصل بواحد، تقوم رسالة زد عدد الطلبة بمناداة هل امتلئ الفصل، عملية أخرى في نفس الكائن. بافتراض أن الفصل غير ممتلئ، تقوم عملية هل إمتلئ الفصل بإعادة التحكم للعملية المنادية بقيمة «لا». بعد ذلك عملية زد عدد الطلبة تكتمل وتنزل عن التحكم للعملية المنادية في تسجيل جديد.

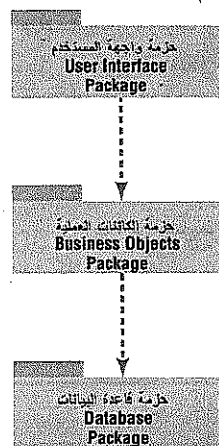
أخيراً، في وصل للرسالة القادمة من التسجيل الجديد، يقوم كائن التسجيل بتدمير نفسه (يظهر التدمير بعلامة X) ويرسل تأكيد عن التسجيل لنافذة التسجيل. لاحظ أن دخول التسجيل ليس كائن ثابت، أي أنه يتكون أثناء التسجيل ليتحكم في تنابع التداخلات ويحذف عندما ينتهي التسجيل. أثناء وجوده، يقوم باستدعاء عدة عمليات في كائنات أخرى بإرسال هذه الرسائل لتابعياً: تأكد من وجود فراغ، وجود متطلبات، تأكد من وجود متطلبات، وجديد. بخلاف كائن دخول التسجيل، ينشئ «تسجيل جديد» أيضاً خلال الفترة الزمنية الملتقطة في المخطط. الرسائل التي تنشئ هذه الكائنات تمثل بأسهم تؤثر مباشرة على رموز هذه الكائنات. كمثال، السهم الذي يمثل الرسالة جديد متصل برمز الكائن للتسجيل الجديد. خط الحياة لمثل هذا الكائن يبدأ عندما تستقبل الرسالة التي تكونه (ينتهي خط الحياة المتقطع خلف مستطيل التفعيل).

### التحرك إلى التصميم Moving to Design

عندما نتحرك إلى التصميم، تبدأ بالمجموعة المتواجدة من نماذج التصميم Design Models وتستمر في إضافة تفاصيل فنية. كمثال، قد تضيف عدة واجهات لمخطط التسجيل لنمذجة النوافذ التي ستفدها لاحقاً باستخدام أداة تطوير واجهة المستخدم الصورية GUI مثل Visual Basic أو Visual C++. سوف تعرف جميع العمليات بالتفصيل، توضيح الإجراءات والتوقيعات والقيم الراجعة بشكل كامل. إذا قررت استخدام قاعدة بيانات علاقية DBMS ستحتاج ادخال وتنظيم الكائنات والعلاقات في جداول ومفاتيح رئيسية ومفاتيح أجنبية. النماذج المحدثة في مرحلة

التصميم ستكون مفصلة أكثر بكثير من نماذج التحليل Analysis Models. يظهر الشكل أ-١٠ عبارة لثلاث طبقات، تتكون من حزمة واجهة المستخدم، حزمة الكائنات العملية، وحزمة قاعدة البيانات. تمثل هذه الحزم أنظمة فرعية مختلفة لنظام معلوماتي. الخطوط المنقطعة تمثل الترابطات بين هذه الحزم. كمثال، حزمة واجهة المستخدم تعتمد على حزمة الكائنات العملية، تشارك الحزم في علاقة عميل - مزود. إذا قمت بتغييرات في بعض الكائنات العملية، الواجهات (الشاشات) قد تتغير نتيجة لذلك. تتكون الحزمة من مجموعة من الطبقات. الطبقات التي داخل الحزم متلاصقة. بمعنى أنها مقترنة بشدة. الحزم نفسها يجب أن تكون مقترنة بسلسلة، لكي لا تتأثر حزمة بالتغيير في حزمة أخرى بشكل كبير. في العمارة التي في الشكل أ-١٠.

شكل أ-١٠ مثال على حزم وترابطات لغة التصميم العملية UML.



حزمة واجهة المستخدم تحتوي على جميع النوافذ، وتحتوي حزمة الكائنات العملية على نطاقات المشاكل التي قمت بتعريفها في مرحلة التحليل، تحتوي حزمة قاعدة البيانات على طبقة دائمة لتخزين البيانات واسترجاعها. في نظام التسجيل في الجامعة الذي ناقشناه سابقاً، حزمة واجهة المستخدم قد تحتوي على مكتبات فصول Microsoft Windows لتطوير مختلف أنواع النوافذ. حزمة الكائنات العملية تحتوي على جميع فصول النطاقات، مثل: الطالب، المادة، إتاحة المادة، التسجيل، وغير ذلك. إذا كنت تستخدم خادم SQL، الفصول في حزمة قاعدة البيانات ستحتوي على عمليات لتخزين البيانات، استرجاعها، تحديثها (كل ذلك باستخدام أوامر SQL). خلال التصميم، سوف تصقل نماذج التصميم الأخرى. كمثال، قد تحتاج إلى إظهار الترابطات بين كائن نافذة جديدة تقوم بطرحها خلال التصميم والكائنات الموجودة الأخرى في مخطط تابعي. أيضاً، عندما تختار لغة البرمجة للعمليات المعروضة في المخطط



## Key Points Review

## مراجعة النقاط الأساسية

ومن خلال الاستخدام المختلف للكائن تتغير حالته. يمكن إخفاء تفاصيل التنفيذ الداخلية للكائن عن الرؤية الخارجية بواسطة تقنية الكبسلة (الإغلاق). ربما يكون نوع الكائن هي مجموعة أكبر أو مجموعة فرعية من الأنواع الأخرى للعناصر مشكلة في ذلك المبدأ العام المسيطر أو شبكة أنواع الكائن. وبهذه الطريقة ربما يرث الهدف السمات المميزة للأنواع الأخرى الأكبر التي ترتبط بها. ويمكن أن يكون الكائن أيضا جزءا من عنصر آخر إجمالي أكثر.

٣- قم بتطوير نموذج بسيط للمتطلبات باستخدام مخططات استخدام - حالة.

يتكون شكل حالة الاستخدام من مجموعة من الإجراءات المرتبطة التي بدأت بواسطة واضعي النموذج، تمثل حالة الاستخدام الوظيفة الكلية وليس القيام بفعل وحيد، ربما تمتد حالة الاستخدام إلى حالة أخرى عن طريق إضافة إجراءات وسلوكيات جديدة، ويمكن أن تستخدم حالة الاستخدام حالة استخدام أخرى عندما تستدعي إحداها الأخرى.

٤- قم بتطوير نموذج كائن بسيط لمجال المشكلة مستخدما مخططات الصنف.

يصور مخطط الصنف التركيب الثابت لأنواع الكائن وتركيبها الخارجي والعلاقات التي تشترك فيها. ويتضمن تركيب الكائن كل من الاسم، الصفات والعمليات، لكل كائن طريقة واحدة لتعريفه بعيدا عن خصائصه، يمكن أن يكون نوع الكائن مجرد (أي بدون حالات مباشرة) أو واقعي (له حالات مباشرة). ربما يكون لأنواع الكائن اتحادات تشبه العلاقات في مفهوم علاقة الهوية بالتعددية والدرجة. ينتهي الاتحاد عندما يرتبط بالنوع الذي يمكن

١- عرف المصطلحات الأساسية الآتية: الاتحاد، مخطط الصنف، حدث، كائن، الصنف الكائني، العملية، مخطط التسلسل، حالة، تحول الحالة، لغة النمذجة الموحدة، حالة الاستخدام.

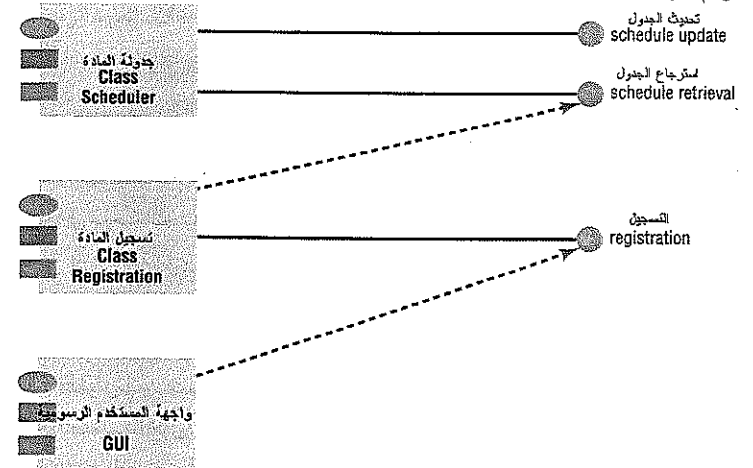
الاتحاد هو علاقة بين الأصناف الكائنية. ومخطط الصنف يحدد التركيب الثابت للنموذج الكائني والمكون من الأصناف الكائنية وتركيبها الداخلي بالإضافة إلى العلاقات التي تشارك فيها. الحدث هو الكائن الذي يحدث في فترة معينة من الزمن وهو حدث جدير بالملاحظة حيث أنه يفجر عملية انتقال الحالة. والكائن هو الكيان الموجود الذي له دور محدد جدا في مجال التطبيق ويتميز بالحالة والسلوك والهوية، ويعد مفهوم الصنف الكائني هو مجموعة من الكائنات التي لها تركيب وسلوك مشترك، أما العملية فهي الوظيفة أو الخدمة بين الكائنات أثناء فترة زمنية معينة، وتشمل الحالة مجموعة خصائص الكائن (الصفات والعلاقات) والقيم التي تحملها هذه الخصائص، تغير عملية انتقال الحالة صفات الكائن أو الروابط التي تربط الهدف بالأهداف الأخرى، تعتبر لغة تصميم النموذج الموحدة هي الفكرة التي تسمح لواضع النموذج بالفحص والتصوير والمقارنة بين النتائج الاصطناعية الخاصة بأنظمة البرامج كما في نماذج التجارة، حالة الاستخدام هي تسلسل كامل من الأفعال المرتبطة التي بدأت بواسطة الصانع وهي تمثل الطريقة المحددة لاستخدام النظام.

٢- صف المفاهيم والمبادئ التي تقع ضمن الطريقة الكائنية. إن المفهوم الأساسي في الطريقة الكائنية هو أن نستطيع أن نصيغ العالم على أنه مجموعة من الأهداف (الكائنات) المرتبطة بحالتها وخصائصها وسلوكياتها المرتبطة بها،

التابعي، يجب عليك أن توفر نفس الأسماء التي سوف تستخدم في البرنامج، مع أسماء جميع المعطيات. بالإضافة إلى الرسومات التي رأيت إلى الآن، يوثق أنواع من الرسومات - رسومات المكونات ورسومات النشر - خلال مرحلة التصميم. مخطط المكونات Component Diagram يظهر مكونات البرامج و المجلدات Modules وترابطاتها. كمثال، تستطيع أن تخطط مخطط مكونات لإظهار إشارات مصدر الكود Code، الكود الرقمي Binary Code، والكود القابل للتنفيذ Executable Code وترابطاتها. الشكل أ-١١ يظهر مخطط مكونات لنظام التسجيل في الجامعة. في هذا الشكل، تعرف ثلاث من مكونات البرامج: مجلد الفصول Class Scheduler، تسجيل الفصول، وواجهة المستخدم المستخدمة للصورة. الدوائر الصغيرة في المخطط تمثل الواجهات. واجهة التسجيل كمثال تستخدم لتسجيل طالب في فصل، وواجهة تحديث مجلد الفصول تستخدم في تحديث المجدول. نوع آخر من الرسوم، مخطط النشر Deployment Diagram (غير موضح)، يظهر كيف تنتشر مكونات البرامج، العمليات، والكائنات في العنصر المادية للنظام. تقوم بإظهار أشكال المكونات المادية (الحواسيب، أجهزة الاتصال، إلخ...) وكيف توزع البرمجيات (المكونات، الكائنات، إلخ...) في الوحدات. كمثال، مخطط النشر لنظام التسجيل الجامعي يظهر شكل العقد في عمارة عميل/ خادم وانتشار كائنات التسجيل في خادم Windows NT ومكونات الواجهات المستخدمة في جهاز العميل.

عندما تنتهي مرحلة التصميم، تتحرك إلى مرحلة التنفيذ عند كتابة الكود للنظام. إذا كنت تستخدم لغة برمجة شبيهة، ترجمة نماذج التصميم إلى الكود يجب أن تكون سهلة نسبيا. يتم اختبار النظام بعد برمجته، يتم تطوير النظام بعد مروره بعدة تكرارات، مع كل تكرار يتم التزويد بنسخة أفضل من النظام. النماذج التي طورناها خلال التحليل، التصميم، التنفيذ صالحة للملاحة Navigable في كلا الاتجاهين.

شكل أ-١١ رسم مكونات تسجيل المادة.



تصنيفه مع دور الاتحاد. ويوضح مخطط الصنف المبدأ العام للعلاقات بين أنواع الكائن والأنواع الفرعية التي يمكن أن تكون كاملة أو غير كاملة ومفككة أو متداخلة. بالإضافة إلى ذلك، مخطط الصنف ربما يوضح جميع الاتحاد بين أنواع الكائن.

٥- قم بتطوير نموذج بسيط للمتطلبات مستخدماً مخططات الحالة والتسلسل.

تصور مخططات الحالة والتسلسل الأداء الديناميكي للنظام، يوضح مخطط الحالة جميع الحالات الممكنة للكائن والأحداث التي تفجر الكائن للانتقال من حالة إلى أخرى. تحدث عملية انتقال الحالة عن طريق التغيير في الخصائص المميزة للكائن أو التغيير في الروابط التي تربط الكائن بالكائنات الأخرى. يبدأ الكائن بالحالة الأولى وينتهي بالحالة الأخيرة وربما يكون للحالة شرط حماية

حيث يتأكد من أن الخصائص المعينة للعنصر موجودة قبل حدوث عملية الانتقال، عندما تحدث عملية الانتقال يمكن لبعض الأفعال أن تحدث. يمثل مخطط التسلسل التفاعلات بين العناصر أثناء فترة محددة من الزمن. تمثل المحاور العمودية مخطط يمثل الزمن (تجهه إلى أسفل باتجاه المحور) والمحاور الأفقية المحور الذي يمثل هذه الكائنات مشاركة متعددة. كل كائن هو حبل السلامة والإنقاذ الذي يدل على وجود الكائن خلال فترة معينة. تتواصل هذه الكائنات مع بعضها البعض من خلال إرسال رسائل. من بين هذه الأنواع المختلفة من الرسائل هي متزامنة (لكل متصل عليه أن ينتظر من أجل كائن الاستقبال ليستكمل عملية الاتصال بالرقم قبل أن يستطيع المتصل استئناف التنفيذ) وبسيط (فمن أجله يتم نقل التحكم من الراسل إلى المرسل إليه).

#### المصطلحات الأساسية

#### Key Terms Checkpoints

وصل كل مصطلح من هذه المصطلحات الأساسية بتعريفه المناسب له:

- ١- مخطط يصور حالات الاستخدام وعال النظام.
- ٢- شيء ما يحدث في نقطة معينة في وقت معين؛ أن ما يتم يستحق الملاحظة حيث يسبب نقل الحالة.
- ٣- فترة من الوقت يتم أثناءها أن يقوم الكائن بأداء العملية.
- ٤- مجموعة من الكائنات التي شاركت البناء المشترك والسلوك المشترك.
- ٥- الملاحظة التي تسمح لمصمم النموذج أن يخصص ويصور ويكون إنتاج صناعي من أنظمة البرمجيات وأيضاً نماذج العمل.
- ٦- نوع من الرسائل الذي فيه يجب علي المتصل أن ينتظر الموضوع المستقبل لإنهاء تنفيذ عملية الاتصال قبل أن تستأنف عملية التنفيذ ذاتها.

- ٧- غاية الاتحاد التي يتم فيها الاتصال بالصنف.
- ٨- مخطط من الأمثلة المطابقة مع مخطط معطى للصنف ويسمى أيضاً مخطط مثال.
- ٩- التغيرات في الصفات المميزة للكائن في روابط الكائن مع الكائنات الأخرى.
- ١٠- كيان ذا دور معرف جيداً في مجال التطبيق ولديه حاله، وسلوك، ذاتية.
- ١١- مخطط يبين مكونات البرمجيات أو المعايير والمقاييس وتبعياتها.
- ١٢- كينونة خارجية تتفاعل مع النظام (مشابهة للكينونة الخارجية في تخطيط تدفق البيانات).
- ١٣- مجموعة كاملة من الإجراءات المرتبطة ببعض التي أصدرها والممثل، أنها تدل على طريقة معينة لاستخدام النظام.

- ١٤- «علاقة جزئية» بين مكونات الكائن والكائن الإجمالي.
- ١٥- مؤشر عن عدد الكائنات المشاركة في العلاقة المعطاة.
- ١٦- الأسلوب المستخدم في إخفاء تفاصيل التنفيذ الداخلية للكائن من وجهات النظر الخارجية.
- ١٧- الوظيفة أو الخدمة المعطاة من قبل جميع الأمثلة بالصنف.
- ١٨- الحالة التي تشمل خصائص الكائن (الصفات المميزة والعلاقات).
- ١٩- الطريقة التي تدل علي كيفية أن يعمل الكائن ويؤثر بشكل قوي.

- ٢٠- مخطط يبين البناء الثابت لنموذج الكائن: صنف الكائن، تركيبهم الداخلي والعلاقات المشاركين فيها.
- ٢١- العلاقة بين صنف الكائن.
- ٢٢- صنف بدون أمثلة مباشرة ولكن المنحدرين من هذا الأصل ربما يكون لهم أمثلة مباشرة.
- ٢٣- صنف به أمثلة مباشرة.
- ٢٤- تصور للتفاعلات بين الكائنات أثناء فترة معينة من الوقت.
- ٢٥- الرسالة التي تنقل السيطرة والتحكم من الراسل إلى المرسل إليه بدون وصف لتفاصيل الاتصال.

#### أسئلة مراجعة

#### Review Questions

- ١- وضح أوجه التشابه والاختلاف بين نماذج التحليل والتصميم الكائني ونماذج التحليل والتصميم المنظم.
- ٢- أذكر مثالاً يوضح حالة الاستخدام التجريدي. ويجب أن يتضمن المثال على الأقل حالتين لحالات الاستخدام وتوضح علاقاتها بحالة الاستخدام التجريدي.
- ٣- وضح أهمية الدور التجميعي باستخدام مخطط الصنف.
- ٤- أذكر مثالاً للمبدأ العام. يجب أن يحتوي المثال على الأقل على واحد من الأصناف العليا وثلاث من

- الأصناف الثانوية، وكحد أدنى على عمل واحد وصفة واحدة مميزة لكل صنف. وضح أيضاً العلامات المميزة والحالات الإلزامية للأصناف الثانوية.
- ٥- أذكر مثال يوضح التجميع. يجب أن يحتوي المثال على الأقل على مادة تجميعية واحدة وثلاث مواد تكوينية. وضح عدد العلاقات التجميعية.
- ٦- أذكر مثال يوضح الحالة الإنتقالية. يجب أن يوضح المثال كيفية تحول المادة إلى الحالة الإنتقالية تحت ظروف معينة.

#### مسائل وتمارين

#### Problems and Exercises

- ١- إن المخطط الخاص بحالات الاستخدام والموضح في الشكل ١-١ يوضح الدالة الخاصة بترتيب أسماء التلاميذ ولكنه لا يوضح رسوم التعليم التي يدفعها التلاميذ. فمراجعة المخطط لتوضح ذلك. وأيضاً، وضح بعض السلوكيات الشائعة لحالات الاستعمال باستخدام العلاقات «الضمنية» وتوضيحها على المخطط.

- ٢- بافتراض أن الموظفين الممثلين في الجامعة لم يحصلوا على سندات مالية تثبت قيامهم بدفع المصروفات. وأن أقرانهم لم يحصلوا على وثيقة تنازل عن دفع المصروفات إلا أنهم يقومون بدفع ٢٥٪ من إجمالي المصروفات. وضح ذلك باستخدام المخطط السابق.
- ٣- إخطط مخطط صنف يوضح التصنيفات والأعمال

والصفات المميزة والعلاقات للموقف التالي (إذا كان لديك أية افتراضات أخرى أقم بتوضيحها وذكرها):

يوجد العديد من الكيميائيين الذين يقومون بعمل التجارب داخل المعمل. ويمكنهم استخدام معدات وأدوات خاصة أثناء عمل التجارب. المعلومات الخاصة بالكيميائيين تتضمن الاسم ورقم الهاتف. أما المعلومات الخاصة بالتجربة تتضمن اسم التجربة وتاريخ البدء. أما المعلومات الخاصة بالأدوات والمعدات تتضمن الرقم المسلسل والتكلفة. المؤسسة تطلب تسجيل التاريخ الخاص بتسليم الأدوات (اليوم الذي تم فيه تسليم الأدوات للكيميائيين). وإجمالي عدد الساعات (إجمالي عدد الساعات التي قام الكيميائي خلالها باستخدام الأدوات الخاصة بالتجربة). والمؤسسة أيضاً تطلب تتبع وملاحظة استخدام الكيميائي للأدوات. إنها تقوم بعمل ذلك من خلال تسجيل عدد الساعات التي قام الكيميائي خلالها باستخدام الأدوات وذلك على جهاز الحاسب الآلي. يجب أن يقوم الكيميائي بعمل تجربة واحدة على الأقل واستخدام عنصر واحد على الأقل من الأدوات. وليس من الضروري تحديد التجربة المفترض القيام بها أو حتى الأدوات المفترض استخدامها.

٤- تبنى المؤسسة تطوير نظام التسجيل والذي يقوم بحفظ المعلومات الخاصة بجميع (العربات) التي تم تسجيلها في ولاية محددة. وبالنسبة لكل (عربة) يتم تسجيلها في مكتب التسجيل، فإن النظام يقوم بحفظ اسم صاحب العربة والعنوان ورقم الهاتف، وتاريخ بداية التسجيل وتاريخ انتهائه، والمعلومات الخاصة بلوحة الأرقام (المصدر، والسنة، والنوع، والرقم)، والملصق الخاص بالعربة (السنة، والنوع، والرقم)، ومصرقات التسجيل. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يتم الاحتفاظ بالمعلومات الخاصة

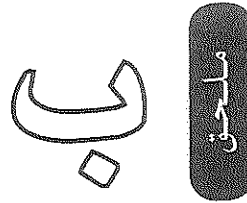
بالعربة ذاتها مثل: الرقم، تاريخ الصنع، النوع، الطراز، الحجم، عدد الركاب، ما إذا كانت تعمل بمحركات الديزل أم لا، اللون، التكلفة، المسافة بالميل. أما إذا كانت العربة مقطورة، فإنه ليس من الضروري معرفة المعلومات الخاصة بعدد الركاب أو ما إذا كانت تعمل بمحركات الديزل أم لا. أما بالنسبة للمقطورات التي تقطع مسافات كبيرة، فإنه من الضروري معرفة الأرقام والأطوال. يقوم النظام أيضاً بحفظ المعلومات الخاصة بسعة الحقائق التي يمكن أن تحملها العربة، والحد الأقصى للحمولة، والقدرة الحصانية بالنسبة للدراجة البخارية. يقوم النظام بإرسال ملاحظات تنبيهية لأصحاب العربات الذين سوف تنتهي مدة التسجيل الخاصة بهم خلال شهرين. وعندما يقوم المالك بمراجعة طلب التسجيل، فإن النظام يقوم بتحديث بيانات التسجيل.

أ) قم بعمل نموذج كائني ثابت باستخدام مخطط الصنف الذي يوضح جميع التصنيفات، والصفات، والوظائف، والعلاقات، وأعدادها. وضح القوائم الخاصة بكل وظيفة.

ب) قم بعمل مخطط صنف ثابت للعربات، بدءاً من تاريخ صنع العربة حتى تاريخ وصولها إلى المكان المخصص للخردوات. ويمكنك إضافة بعض الافتراضات والتي لها علاقة بالموضوع.

ج) إختار أي حدث أو حالة من المستويات العليا لمخطط الحالة ووضح البنية الهيكلية الخاصة به (الحالات الثانوية وتحولاتها الإنتقالية).

د) إن أحد هذه التطبيقات يتمثل في «الملاحظات الخاصة بتجديد طلب التسجيل»، والذي يتم عمله مرة كل يوم. أخطط مخطط تسلسل شامل موضعاً التفاعلات المحتملة الخاصة باستخدام الحالة.



## الطرق الرشيقة

### Agile Methodologies

بعد دراسة هذا الملحق ستكون قادراً على:

- تعريف المنهجيات الرشيقة.
- شرح متى ستستخدم المنهجيات الرشيقة ومتى ستستخدم الطريقة التي تعتمد الهندسة في تطوير النظم.
- تعريف البرمجة القصوى.
- مناقشة طريقة المنهجيات الرشيقة لاتباء حاجات النظم، تحديد التصميم وتركيب الكود والاختبار.

## الاتجاه نحو الطرق الرشيقة

## The Trend to Agile Methodologies

مر تحليل وتصميم النظم أو تطوير النظم بثلاث مراحل منذ ولادته. المرحلة الأولى: كانت غير منظمة والتي كان فيه المطورون ينظر إليهم باعتبارهم عباقرة وفنانين. وتميزت بنقص التوثيق وكذلك نقص أدوات التطوير إضافة إلى الاعتماد الكامل على المصمم لاستمرار تشغيل النظام الذي اخترعه. وعندما تعقد الحاسوب وكذلك الحاجيات في تطبيقات الأعمال. أصبح كثير من رجال الأعمال يرون نظمهم باعتبارها استثمارات وبذلك انتهت مرحلة اعتبار المصمم فنان وحل مكانها مرحلة اعتبار المصمم مهندساً. رؤية نظم المعلومات باعتبارها عمل هندسي جلب الكثير من الترتيب والتنظيم لها في النظرية والتطبيق والتطوير، فقد أدخل فيها أسس من الهندسة مثل العوامل والتأصيل والتحليل لتطبق في عمليات تطوير النظم. كذلك أصبح التوثيق والاختبارات الصارمة والتقنيات والأدوات المصممة أجزاء معيارية في التحليل والتصميم. وهذه النظرة التي تعتمد الهندسة جمعت بين طرق التحليل والتصميم التركيبي للتطوير والتي استخرجنا منها الكثير من الأدوات والتقنيات المستخدمة في هذا الكتاب. وعلى الرغم من أن الطريقة الهندسية مازالت تستخدم بكثرة هذه الأيام إلا أن كثير من النقاد اعتبرها بطيئة ومحبطة وعديمة الفائدة في زمن يدار فيه الاقتصاد عبر شبكات الإنترنت. باجتماع طريقة الاتجاه الكائني object oriented واقتصاد الإنترنت بدأ الطور الحديث السائد في تطوير النظم. معتمداً على الاتجاه نحو الهدف والحاجة في السرعة، فإن هذه الطريقة الحديثة قد وضحت بمعالم ومراحل الطريقة الهندسية المنفردة مفضلة عليها التعاون اللصيق بين المصممين والعملاء وذلك بربط مجموعة من دورات الحياة في عدد محدود وكذلك زيادة سرعة نشر البرامج. وعلى الرغم من أن هناك عدة مناهج فردية تعكس هذه الطريقة الحديثة إلا أنها بمجموعها تسمى المنهجيات الرشيقة.

ستعرف في هذا الملحق على المنهجيات الرشيقة بصفة عامة وسنركز على أشهرها وهو البرمجة القصوى eXtreme Programming باعتباره مثالاً على هذه الطريقة. أولاً سنصف المنهجيات الرشيقة وكيف تختلف عن الطرق التقليدية التي تعتمد على تطوير نظم الهندسة والتي تتضح في كثير من أجزاء هذا الكتاب. وكذلك سنصف متى ستكون المنهجيات الرشيقة مناسبة ومتى ستصلح الطرق التقليدية. ومن ثم سنناقش البرمجة القصوى eXtreme Programming وأساسياتها. وسيسرح الملحق كيف أن اتجاهات المطالب وتخصيص التصميم وربط الكود والاختبار تعالج في المنهجيات الرشيقة.

## الطرق الرشيقة

## Agile Methodologies

يأتي تحت مظلة المنهجيات الرشيقة مجموعة كبيرة من الأفراد المنهجيون مثل منهجيو أسرة الكريستال Crystal family of methodologies ومجموعة تطوير البرامج التكيفية Adaptive Software Development وتطوير خاصة السواقات Feature Driven Development والبرمجة القصوى eXtreme Programming. اجتمع مجموعة من مناصري هذه الطرق البديلة لتحليل وتصميم النظم في مدينة يوتاه في الولايات المتحدة الأمريكية في فبراير ٢٠٠١ لكي يتصلوا بالإجماع للأسس الضمنية التي تشملها أساليبهم المختلفة. وتحول هذا الإجماع إلى وثيقة سميت «البيان الرشيق»

(الشكل ب-١) وقد اشترك هؤلاء المنهجيون في ثلاث أسس مفتاحية: ١- التركيز على التكيف أكثر من المنهجيات التنبؤية، ٢- التركيز على الناس أكثر من الأدوار، ٣- عملية التكيف الذاتي.

يتناقش فريق المناهج الرشيقة في أن طريقة تطوير البرامج المكتسبة من الهندسة بصفة عامة لا تتناسب جيداً مع حقيقة البرامج المتنامية، ففي فروع الهندسة مثل الهندسة المدنية فإن المتطلبات تميل إلى أن تكون معلومة وعندما العمل الإبداعي فإن شكل البناء يكون متوقعاً إضافة إلى البناء ربما قرر ٩٠٪ من المجهود الكلي للمشروع أما بالنسبة للبرنامج في الجانب الآخر فإن المتطلبات نادراً ما تفهم جيداً فبذلك تقرر حوالي ١٥٪ من المجهود للمشروع تاركاً للتصميم ليمثل ٥٠٪ من مجهود المشروع. لذلك نجد التقنيات المطبقة والتي تعمل جيداً في المشاريع الثابتة مثل تشييد جسر تميل ألا تعمل جيداً في تصميم المشاريع الثقيلة المائعة مثل كتابة برنامج، هكذا يقول مناصرو المنهجيات الرشيقة. فالمطلوب إذن هي منهجيات تقبل التغيير وقادرة في نفس الوقت للتعامل مع نقص التوقع ونجد أن واحدة من هذه التقنية التي تتعامل مع نقص التوقع هي التطوير المكرر. فالتطوير المكرر يركز على الإنتاج المكرر من النسخ المعدلة للنظام الذي يملك خاصية مرحلية من النظام الكلي. لذلك نجد أن التطوير المكرر يوفر تغذية راجعة للزبون والمصمم في ذات الوقت.

**بيان تطوير البرامج الرشيقة**

اتفاق القومضين السبعة عشر:

كشفت أفضل الأساليب لتطوير البرامج بعملها ومساعدة الآخرين على ذلك. وقد وصلنا هذا العمل لتنظيم:

- الأفراد والتفاعل مع العمليات والأدوات.
- عمل البرامج بتوثيق شائع.
- تعاون العملاء عن طريق الاتصال التواصلي.
- الاستجابة للتغيرات حسب الخطأ الآتية.

فحينئذ نضمن العناصر السبعة وكذلك العناصر الستة وقد اتفقت في ذلك الأسس التالية:

- إرضاء الزبون فهو أولويتنا الأولى وذلك من خلال التوفير المبكر والمستمر للبرامج القيمة (ذات القيمة العالية).
- مرحب بالتغيرات المتغيرة حتى في المراحل المتأخرة من التطوير فمعاذ العاجات الرشيقة يتغير لمواكبة الزبون المتغيرة.
- توفير البرامج الفعالة وبسرعة في خلال أسبوعين إلى شهرين مع تحديد الحد الأقصى.
- جعل أصحاب العمل والمصممون يومياً في المشروع.
- تبني المشاريع من خلال أفراد محفزون بفرحة البنية المتنامية والدعم الذي يحتاجونه وثيق في أهم سيناريون العمل.
- وجودنا أن أكثر الأساليب تأثيراً وكفاءة لإيضاح المعلومات إلى ومن خلال فريق التطوير هي الشفافية ورجعها للزبون.
- البرنامج الذي يعمل هو المقاس الأمثل الذي نقدمه.
- ترقى العمليات الرشيقة التطوير المتكامل، يجب أن يتاح الكفاءة والمصممون والمستخدمون تقدماً مصطورياً في زمن محدد.
- الاهتمام المستمر والحودة الفنية والتصميم بعرض الشفافية.
- البساطة - فن تقليل كمية العمل الذي يؤدي - ضرورية وأساسية.
- أفضل متطلبات الشد والتصميم تنبع من فرق العمل ذاتية التنظيم.
- نتفكر هذا الفريق بين كل فترة زمنية في كمية زيادة الكفاءة ونصط عمله طبقاً لذلك.

شكل ب-١

البيان الرشيق (من فولر وهابسميث، ٢٠٠١. استخدم بلذن مسبق) ٢٠٠١، من المؤلفين. وهذا الإعلان يسمح بنسخه في أي شكل، ولكن فقط في شكله الكامل.

ثانياً فإننا نجد أن التركيز على الناس في المنهجيات الرشيقة يكون على الأفراد أكثر من الأدوار التي يقوم بها الناس. فالأدوار التي يؤديها الناس بالنسبة لمحلل النظم، المدير ليست مهمة مثل الفرد الذي يملأ هذه الأدوار. يقول «فاولر» إن التركيز على الأسس الهندسية بتطبيقها على تطوير النظم نتج عنه رؤية الناس وحدات قابلة للتبادل بدلاً من نظرة الناس أفراد مبدعون لكل واحد منهم شيء مميز يأتي به لفريق التطوير.

ثالثاً نجد أن منهجيات المنهجيات الرشيقة قد طوروا التكيف الذاتي لتطوير عمليات البرامج. فعندما يتقدم البرنامج فإن الإجراءات يجب أن تراجع وتطور. فيقوم فريق العمل بأداء هذا الأمر بمراجعة الإجراءات التي ترتبط بإكمال التكرار. لذلك فإن ذلك يتضمن أن المصممون تكيفوا فلا تتوقع وجود منهج واحد متناغم في مؤسسة محددة. وستجد بدلاً من ذلك اختلافات في المناهج تعكس كل واحد منها تجربة خاصة لذلك الفريق الذي استخدمها.

لا تصلح المنهجيات الرشيقة لكل المشاريع لذلك فإنه يوصي بها في المشاريع التي تتضمن:

• حاجات ديناميكية أو غير متوقعة.

• مصممون مسئولون ومحفظون.

• زبائن يفهمون ويتفاعلون.

نجد في الجانب الآخر أن العملية الهندسية الموجهة ضرورية إذا كان فريق التطوير يتجاوز المائة شخص وأن المشروع يعمل بسعر أو عقبد محدد. لذلك فإن المنظمات تحتاج طرق مختلفة لتطوير نظم المعلومات من خلال مزايا النظام وفريق التطوير.

على الرغم من أنه ليس متفق عليه عالمياً فإن الفروق الأساسية في طرق التطوير قد وضعت في جدول ب-١ بواسطة «بوهيم» و«تورنر» (٢٠٠٤). هذه المفاتيح الخمس وبها ساعدت في تحديد أي الطرق التطويرية ستعمل جيداً في مشروع محدد.

وكما ترى في الجدول ب-١ فإن حجم مشروع تطوير النظم دليل مؤشر في أن المنهجيات الرشيقة مناسبة أم لا فالمنهجيات الرشيقة تتناسب بصورة أحسن مع المشاريع الصغيرة أكثر من الكبيرة التي تتناسب معها المناهج التقليدية وكذلك تتناسب هذه المنهجيات مع النظم الأمنية الحساسة مثل نظم التحكم في محطات الطاقة النووية ومنصات إطلاق الصواريخ. وسبب استخدام الطرق التي تعتمد الهندسة في النظم الأمنية الحساسة لأنها قد أثبتت جدارتها في مثل هذه النظم.

والفرق الآخر الذي يميز بين المنهجيات الرشيقة والمنهجيات التقليدية هو الديناميكية فالمنهجيات الرشيقة تعمل بكفاءة في البيئة المتغيرة والمائعة والتي نجد فيها أن أوضاع الأعمال مضطربة وسريعة التغير. ونجد أن المنهجيات التقليدية تتناسب - ونتيجة لنسبة التخطيط العالية الموجودة فيها - للعمل في البيئة المستقرة. وقد سلف أن قرأت أن المنهجيات الرشيقة تركز على أهمية الأفراد أكثر من الأدوار لذلك فهي لا تعمل جيداً إلا في وجود مجموعة من خبراء الرشاقة الممتازون. أخيراً نجد أن المنهجيات الرشيقة تزدهر وتنمو في المنظمات والمؤسسات التي يزداد فيها الاضطراب والتغير السريع. بينما تعمل الطرق التقليدية في المؤسسات التي ترسم فيها الأدوار بصورة محددة وواضحة والتغير فيها قليل.

نجد أن أفضل ما كتب عن المنهجيات الرشيقة يسمى البرمجة القصوى eXtreme Programming والذي طور بواسطة كنت بيك في أواخر التسعينات من القرن الماضي والذي يوضح فيه مجموعة من الفلسفات الأساسية لهذه الطريقة الجديدة لتطوير النظم فنحن نستخدمها كمثال للفكرة المحورية الأساسية لكثير من المنهجيات الحديثة وستشرحها في تفاصيل أكثر فيما يلي.

جدول ب-١. العوامل الخمسة التي تميز المنهجيات الرشيقة من المنهجيات التقليدية لتطوير النظم.

العامل	المناهج الرشيقة	المناهج التي تعتمد الهندسة
الحجم	يناسب مع فرق العمل الصغيرة والمنتجات القليلة. الاعتماد على المعرفة ذات التمدد المحدود.	النظم تتطور لتؤدي أفعالها مع فرق الأعمال الكبيرة ذات المنتجات الكثيرة.
الدقة	لم يجرب في المنتجات الحساسة. هناك صعوبات محتملة في التصميم البسيط ونقص في التوثيق.	صممت هذه المناهج لتؤدي المنتجات عالية الحساسية. ويصعب ربطها بالمنتجات الأقل حساسية.
الديناميكية	التصميم البسيط مناسب لها وكذلك البيئة الديناميكية ولكنها مصدر لاحتال الكلفة العالية في البيئة المستقرة.	مناسبة للبيئات المستقرة ذات التخطيط المفصل وواجهات التصميم الكبيرة.
المستخدمون	يحتاج الوجود المستمر لمجموعة من الخبراء النادرين وهناك خطورة في استخدام غير الرشيقين من الموظفين.	يحتاج لمجموعة من الخبراء النادرين في مراحل تعريف المشروع ولكن يمكن تشغيله في المراحل المتأخرة بعدد أقل إذا كانت البيئة عالية الديناميكية.
الثقافة	تزدهر وتنمو في المكان الذي يشعر فيه الناس بارتياح كبير وعنفزين بإعطائهم درجات من الحرية (الازدهار في الاضطراب).	تزدهر وتنمو بالبيئات التي يشعر فيها الموظفون بارتياح كبير وعنفزين بمنحهم أدوار محددة وكذلك إجراءات وتطبيقات واضحة (الازدهار في النظام).

المصدر: Boehm & Turner, 2004 مستخدم بتصرف

### البرمجة القصوى

#### EXtreme Programming

البرمجة القصوى eXtreme Programming تتميز بدوراتها القصيرة في التطوير، وطريقة تخطيطها المتزايدة، وتركيزها على التجارب الذاتية التي يكتبها المبرمجون والعملاء لرصد عملية التطوير، واعتمادها على النهج التنامي للتطوير الذي يظل باقياً طيلة عمر الجهاز. إن واحدة من الميزات الأساسية للبرمجة القصوى هي استخدامها فرقاً تتكون من شخصين، وذكرت هنا، مع بقاء العميل جانباً أثناء عملية التطوير. إن الأجزاء ذات الصلة بالبرمجة القصوى والتي تتعلق بمواصفات التصميم هي: ١- كيفية اندماج التخطيط والتحليل والتصميم والإنشاء مع بعضها البعض في مرحلة واحدة من النشاط، ٢- أسلوبها المتفرد في اجتذاب وتقديم احتياجات النظام ومواصفات

التصميم. إن جميع مراحل عمر البرنامج تلتقي ببعضها البعض في سلسلة من النشاطات مركزة على العمليات الأساسية للكود والاختبار والاستيعاب والتصميم.

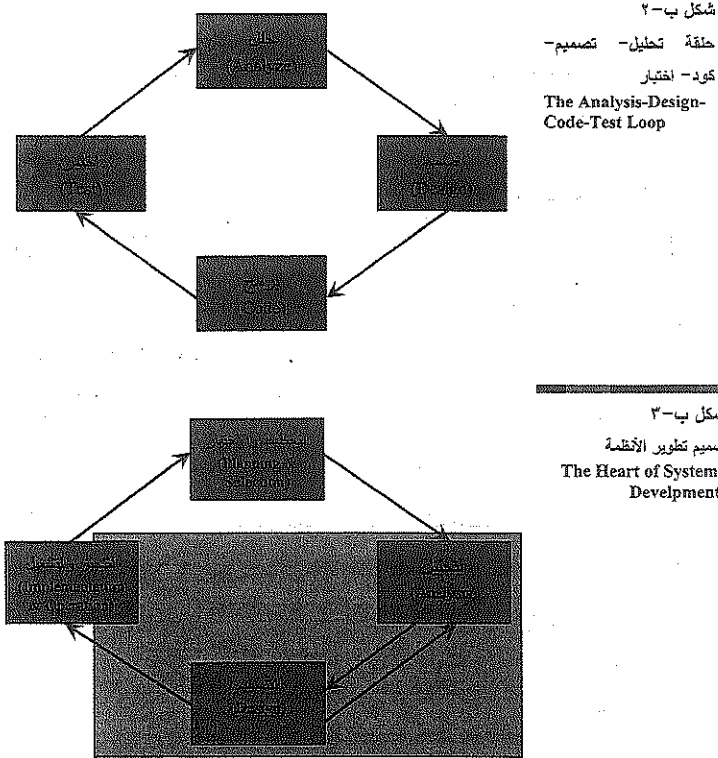
ففي هذا النهج، يكون الكود والاختبار إجراء منسجمة لنفس العملية. المبرمجين الذين يضعون الكود هم أيضا الذين يضعون الاختبارات. يكون التركيز في اختبار الأشياء التي تقبل الكسر أو الخطأ، ولكن ليس اختبار كل شيء. يختبر الترميز فوراً بعد كتابته (وضعه). فالفلسفة الكاملة وراء البرمجة القصوى eXtreme Programming هي أن يتدرج الكود في النظام الذي جرى تطويره له وتم اختباره بساعات قليلة بعد كتابته. يكتب الكود ويدمج في النظام ثم يختبر بعد ذلك. فإذا كانت جميع الاختبارات ناجحة فسيستمر التطوير. وإذا لم تنجح الاختبارات فسيعاد عمل الكود حتي يتحقق النجاح.

جزء آخر من البرمجة القصوى eXtreme Programming الذي يجعل عملية الكود واختباره عملاً بسلسلة، هو عملية البرمجة المزدوجة. كتب الكود والاختبار يؤديه شخصان يعملان مع بعض، يكتبان الكود والاختبار. كتابة البرمجة المزدوجة ليست عمل شخص واحد وأن لا يشارك الآخر. وإنما يعمل البرنامج مع بعض في المشكلة التي يتويان حلها وفي تبادل المعلومات والرؤى والمهارات المشتركة. مقارنة بعمليات الترميز العام، فإن فوائد البرنامج المزدوج تشمل: ١- اتصال أكثر (وأفضل) بين المطورين، ٢- مستويات عليا من الإنتاج، ٣- ترميز ذو جودة عالية، (٤) تدعيم الأعمال الأخرى في برنامج أكستريم مثل أسلوب الكود-و-الاختبار. وإن كان للبرمجة القصوى eXtreme Programming فوائد، مثله ومثل أي وسيلة أخرى لتطوير الأنظمة، إلا أنه ليس مناسباً لكل شخص أو يمكن تطبيقه لأي مشروع.

### صميم عملية تطوير الأنظمة

#### The Heart of the Systems Development Process

إن عمر تطوير الأنظمة المستخدم في هذا الكتاب يعطي طريقة ميسرة لتحقيق عملية تطوير الأنظمة وتساعد في ترتيب هذا الكتاب. لقد وضحت جلياً المراحل المختلفة وحددت تماماً علاقتها بكل منها وتسلسل المراحل من مرحلة إلى أخرى من البداية وحتى النهاية، في أسلوب محكم. في المنهجيات الرشيقة Agile Methodologies تجتمع العمليات الحالية مع النشاطات العامة اعتقدت أنها تدخل تحت التحليل والتصميم والتفسير، في عملية واحدة. بدلاً من أن تكون متطلبات النظم التي تنتج في التحليل ومواصفات النظام التي عملت في التصميم والكود والاختبار عملت مع بداية التطبيق، فإن الأعمال الحالية تجمع جميع هذه النشاطات في عملية تحليل - تصميم - كود - اختبار واحدة (الشكل ب-٢). هذه النشاطات هي مركز تطوير الأنظمة، كما اقترحنا في الشكل (ب-٣) هذا الجمع بين النشاطات بدأ تطوير التطبيقات السريع (RAD) والذي قرأت عنه في الفصل الأول، والذي جاء في الكثير من المنهجيات الرشيقة Agile Methodologies.



في الباقي من هذا الملحق، سوف نركز على مركز تطوير الأنظمة - تحليل وتصميم وتفسير من منظور المنهجيات الرشيقة Agile Methodologies إلا أن هنالك سهاناً في الشكل ب-٣ بين التحليل والتصميم. وهذا يرمز إلى التكرار بين هذين النشاطين الذين يحتلان نواة الحركة التطويرية. في الأقسام التالية سوف نقرأ عن التكرار بين التحليل والتصميم ومكان تناسب تطبيق أوجه معينة فيه. القسم الأول عن تحديد المتطلبات. والقسم الثاني عن مواصفات التصميم، والقسم الأخير عن تطبيق الجمع بين الكود والاختبار. ولكنا قرأت من قبل، هذه عبارة عن نكهات متعددة عن المنهجيات الرشيقة Agile Methodologies. وسوف نوضح كيف تعمل هذه الميثودولوجيا أولاً مع عملية البرمجة القصوى، وتصميم رشيق المتمركز حول الاستخدام، والذي طور في البدء لاري كونسانتين وكيف المنهجيات الرشيقة Agile Methodologies. من جيف باترون.

## تحديد المتطلبات Requirements Determination

قدمت ثلاث تقنيات لتحديد المتطلبات في هذا القسم. التقنية الأولى هي مشاركة المستخدم المستمرة في عملة التطوير، وهي تقنية تعمل جيدا خاصة بمصطلحات تطوير قليلة ورقيقة. النهج الثاني هو أسلوب يشبه تصميم تطبيقات مشترك (JAD) يسمى تصميم يركز-على-استخدام Agile. النهج الثالث هو لعبة التخطيط، والتي طورت كجزء من البرمجة القصوى.

**مشاركة المستخدم المستمرة** *Continual User Involvement*: أحد الانتقادات للنهج العام المبني - على - الهندسة لتطوير الأنظمة هو أن المستخدمين يشاركون فقط في المراحل الأولى من التحليل. وبمجرد أن يتم تجميع المتطلبات منها، فلن يشترك المستخدمون في الأسلوب حتى يتم تركيب النظام ثم يطلب منهم الخروج منه. طبقا لذلك، ففي الوقت الذي يرى فيه المستخدم النظام مرة أخرى، فسيكون خلافا لما كانوا يتوقعونه. وأيضا، بالنظر إلى كيفية تبدل مفهوم أعمالهم التجارية منذ انتهاء التحليل، فإن النظام من المحتمل جدا أن لا يتجاوب مع احتياجات المستخدم. وبشكل ما، إن هذه النظرة للمشاركة المستخدم المحدودة هو شكل مصغر للنهج العام للتطوير. ورغم أن ذلك فإن مشاركة المستخدم المحدودة صارت طبيعية جدا بأن ينظر إليها كمشكلة حقيقية وجادة في تطوير الأنظمة.

أحد الطرق لمشكلة مشاركة المستخدم المحدودة هو مشاركة المستخدمين باستمرار خلال عملية التحليل والتصميم كلها. مثل هذا النهج يعمل بأفضل ما يكون عندما يتبع التطور دورة تحليل - تصميم - كود - اختبار الفضلة من قبل كيف المنهجيات الرشيق Agile Methodologies للتطوير (الشكل ب-١)، حيث يستطيع المستخدم أن يقدم معلومات عن الاحتياجات/المتطلبات ومن ثم الملاحظة والتقييم بالشكل الذي تم به تصميم والكود واختبار تلك الاحتياجات. قد تستمر عملية التكرار هذه في عدة دورات حتى يتم تطوير أغلب التشغيلات الأساسية للنظام. المشاركة الفعالة للمستخدم في عملية التحليل والتصميم تعتبر جزءا أساسيا من نهج Agile ولكن أيضا جزءا أساسيا لتطبيق التطوير السريع (راجع الفصل الأول).

**مشاركة المستخدم المستمرة** هي شيء أساسي لنجاح تصميم بونينج واير ونظام تركيب الأسلاك wires بالنسبة للطائرة ٧٥٧ (بيدول، ٢٠٠٣). هذا النظام كان الغرض منه هو دعم المهندسين الذين كيفوا هيكل الطائرة للزبائن، مهندسين لهم تحليل أن كان جميع الأسلاك الـ ٥٠٠ يمكن تركيبها في ٧٥٧. محاولة سابقة لبناء نظام مماثل استمر أكثر من ٣ سنوات، وأن النظام الناتج لم يستخدم أبدا. المحاولة الثانية التي ارتكزت على نظريات ايغاليل، نتج عنها نظام دخل الإنتاج بعد ٦ أسابيع فقط. أحد مفاتيح النجاح هو منسق المستخدم الذي صرف نصف زمنه مع فريق تطوير صغير والنصف الآخر مع المستخدم في الجهة المقابلة. إضافة إلى الاتي أن دورة التحليل - التصميم والكود والاختبار، كان للفريق إصدارات أسبوعية للإنتاج. استخدم منسق المستخدم جميع الخطوات لهذه الطريقة. وبديهي، لكي ينجح مثل تحديد الاحتياجات هذا، فإن المستخدم الذي يعمل مع فريق التطوير يجب أن يكون متعلما جدا، ولكن عليه أو عليها أن تكون في موقع يمكنه من تنفيذ مسؤولياته الطبيعية في الأعمال حتى يتم مشاركته بفاعلية في تطوير النظام.

**تصميم رشيق متمركز حول الاستخدام** *Agile Usage-Centered Design*: إن مشاركة المستخدم المستمرة في تطوير الأنظمة هي طريقة متميزة لتبني أن الاحتياجات يمكن الحصول عليها بدقة تامة وتطبق على الفور في تصميم النظام. وعليه، فإن مثل هذا الاندماج التواصل يعمل أفضل عندما يكون فريق التطوير صغيرا، كما هو الحال بالنسبة لمثال بونينج السابق. أيضا إنه ليس في كل الحالات ممكنا للإتاحة المتواصلة للمستخدمين أثناء التطوير المشروع. فلذلك فإن مطوري Agile قد أتوا بوسائل أخرى لإشراك فعال للمستخدمين في عملية تحديد الاحتياجات. أحد هذه الطرق يسمى تصميم ايغاليل الذي يركز - على - المستخدم، وهو وسيلة من تسعة خطوات، والتي طبقناها وقدمناها على ثمانية خطوات في جدول (ب-٢).

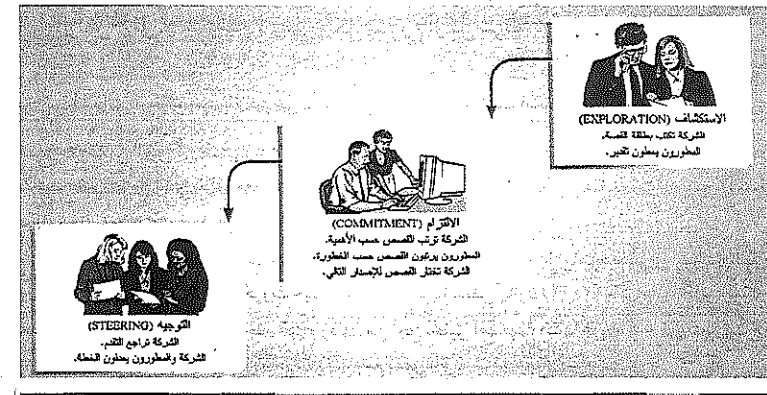
لاحظ كيف ان العملية مجعلا شبيهة باجتماع جاد (JAD). فقد اجتمع كل المتخصصين وعملوا بمساعدة المساعد. الشيء المميز عن تصميم (Agile). الذي يركز - على - المستخدم هي العملية التي تدعمها، بالتركيز على أدوار المستخدم والمهام المهمة لتحقيق تلك الأهداف. وبعد ذلك تجمع المهام وتحول الى نماذج من ورق - و - أقلام قبل انتهاء الاجتماع. المتطلبات التي تم الحصول عليها من المستخدمين والمطورين تم الحصول عليها كستر أنظمة نموذجية. أهم وجهين لهذا النهج هما دورة المنفذ، والتي تسمح لكل شخص أن يظهر شكواه علنا، وأن يستخدم بطاقات ٣ × ٥، التي تعمل كأدوات اتصال فعالة. وكما هو الحال لأي عملية تقنية تحليل أو تصميم، فإن تصميم ايغاليل الذي يركز - على - المستخدم لا يصلح لكل مشروع أو لكل شركة.

جدول ب-٢. الخطوات طريقة تصميم التركيز على الاستخدام الرشيق لتحديد المتطلبات.

- ١- تجميع مجموعة من الناس من ضمنهم محللون و مستخدمون و مبرمجون واختبار الموظفين في غرفة للتعاون على هذا التصميم من ضمنهم أيضا المسهل الذي يعرف معالجتها.
- ٢- اعطاء كل شخص فرصه حول النظام الحالي والتحدث عن المستقبل الذي يتعلق بالنظام الجديد.
- ٣- تحديد ما هي أدوار المستخدمين الأهم سوف تكون. تحديد من سوف يستخدمون النظام وما هو هدفهم من استخدام النظام. كتابة القوانين على ٣ × ٥ من الكروت. رتب الكروت حيث يكون المثلثة قريبة لبعض. باتون (٢٠٠٢) يطلق عليها «قاعدة نموذج».
- ٤- تحديد ماذا سوف تكون أدوار مستخدم المهام وذلك من أجل تحقيق أهدافهم. اكتبها على ٣ × ٥ كروت. رتب الكروت بالأهم ثم التردد. ضع الكروت مع بعض بناءا تماثل المهام مع بعض باتون سهاها نموذج المهام.
- ٥- كروت المهام سيصبح متناقل مع بعض على الطاولة بناء على تماثلها. اقض على كروت متماثل هذا يسمى سياق العمل.
- ٦- لكل كرت مهام بسياق التفاعل. اكتب وصف عن المهمة مباشرة وذلك على كرت المهام. قائمة من الخطوات الضرورية لتكملة المهمة. اجعل مواصفات التحديث واضحة حتى يكون أسهل للقراء والفهم.
- ٧- اعتبار كل جزء أو كتلة مجموعة مبدئية من المهام ليتم المساندة من جانب واحد لواجهة المستخدم مثل الشاشة وصفحة أو الحوار وإنشاء صفحة ونموذج أولي لقلم رصاص. اظهار المقاس الأساسي وتوظيف عناصر الشاشة.
- ٨- عين دور المستخدم والخطوة خلال كل مهمة في سياق التفاعل كما هو معروض في الورق والنموذج الأولي لقلم الرصاص تأكد من أن دور المستخدم يمكن أن يحقق أهدافه باستخدام النموذج الأولي. نَقِّح النموذج الأولي وفقا لذلك.

لعبة التخطيط *The Planning Game*: إن التقنيات المستخدمة في تحديد الاحتياجات البرمجة القصوى يتم الحصول عليها في «لعبة التخطيط». إن لعبة التخطيط هي في الحقيقة أسلوب مرن للتطوير والذي يسعى لتضخيم التفاعل المثمر fruitful interaction بين أولئك الذين يحتاجون إلى نظام جديد وأولئك الذين يقومون ببنائه. إن المشاركين في لعبة التخطيط، إذن، هما الأعمال والتطوير. إن الأعمال هو الزبون (العميل) ويمثله بمثابة شخص ملم تماماً بالأسلوب مدعوماً بالنظام المراد تطويره. أما التطوير يمثل أولئك الذين فعلاً يقومون بتصميم وبناء النظام. إن جزئيات اللعبة هي التي يسميها بليك «بطاقات القصص». هذه البطاقات أنتجها الأعمال وهي تحتوي على وصف لطريقة أو شكل يمكن أن يضمن في النظام. كل بطاقة لها تاريخ وترقيم وبها فراغاً لمتابعة وضعها طيلة زمن جهود التطوير.

إن لعبة التخطيط لها ثلاث مراحل: الاستكشاف exploration، الالتزام commitment التوجيه steering (الشكل ب-٤). في الاستكشاف فإن الشركة تنشأ بطاقة قصة لشيء يريد النظام الجديد عمله، أن الخلق يستجيب لتقدير كمية الوقت المطلوبة لتنفيذ الطريقة. وعند هذه النقطة فإن من العقلانية شق بطاقة القصة إلى عدة بطاقات قصة بينا مجال المظاهر والطريقة تصبح أكثر وضوحاً خلال النقاش.



شكل ب-٤

لعبة التخطيط للبرمجة القصوى (Extreme Programming).

وفي مرحلة الالتزام فإن العمل يفرز بطاقات قصة من ثلاثة مجموعات، واحد من المظاهر التي يكون ن الجميل امتلاكها. إن الانشاء والتطوير يفرز بطاقات القصة تبعاً للمجازفة قائماً على كيفية تقديرها بطريقة أحسن للوقت المحتاج إليه لخلق كل مظهر، العمل بعد ذلك يختار البطاقات التي ستضمن في التحرير التالي للمنتج. وفي

المرحلة النهائية وهي التوجيه فإن العمل له فرصة لرؤية كيف أن عملية الانشاء متقدمة والعمل مع التقدم لتعديل الخطة تبعاً لذلك. وغالباً ما يحدث التوجيه مرة في كل ثلاثة أسابيع.

إن لعبة التخطيط بين العمل والانشاء تتابع بتكرار لعبة التخطيط، تلعب فقط بالمبرمجين. وبدلاً من بطاقات القصة، فإن المبرمجين يكتبون بطاقات المهمة والتي تركز على بطاقات القصة. ونموذجياً فإن عدة بطاقات عمل تولد لكل بطاقة قصة. إن تكرار لعبة التخطيط لها نفس الثلاث مراحل مثل لعبة التخطيط وهي الاستكشاف، الالتزام والتوجيه.

وخلال الاستكشاف فإن المبرمجين يحولون بطاقات القصة Story cards بطاقات عمل (مهام). وخلال الالتزام فهم يقبلون المسؤولية للمهام وتوزن أحمال عملهم، وخلال التوجيه فإن المبرمجين يكتبون الرمز للمظهر، ويختبرونه وإذا عمل فانهم يدخلون المظهر داخل المنتج الذي يتم إنشاؤه. إن إعادة لعبة التخطيط تحدث خلال فترة الوقت بين مقابلات مرحلة التوجيه في لعبة التخطيط.

يمكنك أن ترى كيف أن لعبة التخطيط هي مماثلة في بعض الأوجه للاستعمال الذكي للتصميم المركز، وكلاهما يعتمد على المشاركة بالمستعملين ويعتمد على البطاقات كوسائل اتصال وتركز على المهام والذي من المفترض أن يؤديه النظام الذي تم تصميمه. ومع أن هذا الوصول يختلف عن بعض الطرق التقليدية لتحديد الاحتياجات مثل المقابلات والنموذج الأصلي، والكثير من المبادئ الأساسية هي متماثلة. أن المستهلكين أو المسعملين يبقون المصدر لماذا يفترض النظام أن يحمله المتطلبات لم تزل تجذب وتفاوض. وكل العملية لم تزل موقفة، مع أن المدى ورسمية التوثيق قد تختلف. وبإعطاء طريق تعريف المتطلبات والتسجيل وتقسيمها من قصص إلى مهام، فإن مواصفات التصميم يمكن تضمينها بسهولة لخواص متطلبات النوعية: وهي الاكتمال، التماسك، القابلية للعمل والمقدرة على اقتفاء الأثر.

#### مواصفات التصميم Design Specifications

مع تركيزهم على برامج (الحاسب الآلي) على التوثيق، فإن الطرق الذكية تقدم حركة تكرار سريعة بين التصميم والكود. إن مواصفات التصميم تعتبر كجزء من عملية التصميم نفسها. وتتطور مع كل تكرار خلال دوره اختبار - الرمز - التصميم والتحليل. (الشكل ب-٤) تاركاً مساحة صغيرة في العملية لتوثيق التصميم مع الورقة أو الأشكال أو في أي طريقة أخرى بالمقارنة للرمز نفسه وفي نهاية قصوى فإن المشروع الذي يستعمل الطرق الذكية سوف له ينتج مواصفات تصميم من أي نوع آخر خلاف الرمز. وعند النهاية الثانية الأخرى حيث أكثر الطرق التقليدية أو الهندسية تستعمل فسوف يكون هناك مواصفات صميم مفصلة ومكتملة يتم توليدها. وإن هذه المواصفات سوف تسلم لفرق الاختبار والبرمجة عندما تكتمل. وهناك أيضاً الكثير من الاختيارات المتاحة بين هاتين النهائيتين. ومتى تم تنظيم مشروع إنشاء الأنظمة في محتوى الذكاء أو الطرق الأكثر تقليدية فذلك يعتمد على اعتبارات كثيرة مختلفة. وإذا اعتبر المشروع من خطورة كبيرة وأكثر تعقيداً وله فريقان من مئات الناس، بالتالي فإن



أكثر الطرق التقليدية سوف تطبق. وأقل خطورة ومجازية وصغير من ناحية جهود الإنشاء فإن تلك تتطلب أكثر الطرق ذكاء وبعض العوامل المحددة يتضمن الممارسة الجهادية والمستويات والمدى للأجزاء المختلفة من النظام المتعاقد خارق للآخرين لينشأ. وبوضوح كلما كانت النسبة كبرية للنظام الذي سيتج، كلما كانت هناك الكثير من تفاصيل مواصفات التصميم يحتاج إليها بحيث يفهم المتعاقدان الفرعين ما الذي يحتاج إليه.

إن الطرق الذكية تذهب من المتطلبات للتصميم الوظيفي مباشرة للرمز حيث النص الطويلة ومعدات المواصفات القائمة على الحاسب الآلي والأشكال الوسطية مثل خرائط الشكل تميل لأن تتجاهل في صالح إدراك مواصفات التصميم مباشرة من في الرمز نفسه. عليك فقط أن تقرأ في البرمجة القصوى، وأن متطلبات المستعمل هذه ليست موضوعة في مواصفات تصميم مفرد مفصل مكتمل. وبالبديل فإن هذه المتطلبات الموجودة في الرمز هي تختبر كما في (الشكل ب-٢). التصميم المبسط هو مثل حفظ التصميم مبسطاً لكثير من المطورين والمبرمجين، لقد اتضح الشفرة يمكن أن تستخدم للاتصال أو -- لتعبير عن القصد التكنيكي، توصيف الخوازميا، بالإشارة إلى النقاط التوسيع والتقليص المستقبلي الممكن» (باك، ٢٠٠٠، ص ٤٤-٤٥). بعد الاختبار، في نهاية كل يوم عمل يمكن تجميع كل الشفرات التي تعمل وكذلك إصدار نسخ عمل النظام بشكل متكرر وغالباً ما يكون مرة في الأسبوع في بعض الحالات. مطوري البرمجة القصوى يصممون وينون الأنظمة في وقت قصير (نسبياً إلى طرق المنظمة التقليدية) ويعملونها من دون كتابة أو مواصفات التصميم الرسومية. توظف البرمجة القصوى تقنيتين خاصة تستخدم لتطوير جودة التصميم بشكل مستمر كما أن المطورين يواصلون الاعادة من خلال دورة تحليل - تصميم - برمجة - اختبار. هذه التقنيات هي التصميم البسيط وإعادة التقسيم.

التصميم البسيط هو كما يبدو تماماً: المحافظة على بساطة التصميم. من السهل على كثير من المطورين والمبرمجين النظر للأمام وتوقع التغيرات في كيفية عمل النظام وعمل التصميم المناسب لهذه التغيرات. في كثير من الأحيان لا يمكن تحقيق الحالات المستقبلية المتوقعة وهذا ما يؤدي إلى ضياع الوقت والجهد في التصميم لمستقبل غير موثوق. وفقاً لباك، (٢٠٠٠) ينبغي أن يركز التصميم على حل المشاكل المباشرة وليس حال المشاكل المستقبلية التي قد تحصل أو لا. البرمجة القصوى.

التصميم البسيط  
Simple design  
خلق برامج عقل إلكتروني  
وتكوناته غير المعقدة والتي  
تعمل على المشكلة الجارية  
بدلاً من خلق برامج عقل  
إلكتروني معقدة مصممة  
للمستقبل والذي قد لا يأت.  
إن هذا المصطلح نميش واحد  
من القيم الأساسية لاستريم  
تبسيط البرمجة.

وهناك أربعة معوقات للتصميم المبسط وهي:

- ⊗ النظام يجب أن يتصل بأي شيء يحتاج إليه.
- ⊗ النظام يجب أن يشمل رمز مزدوج.
- ⊗ النظام يجب أن يكون له رتب أقل ممكنة.
- ⊗ النظام يجب أن يكون له طرق ممكنة أقل.

تشير الطبقات والطرق إلى البرمجة الكائنية والتصميم وفي عالم إعادة التقسيم Refactoring يمكن أن يمثلون قاعدة بيانات علائقية وفي صفوف القانون الذي يعرض العملية في نظام، على التوالي إعادة التقسيم Refactoring متعلق بالهدف الكلي «تصميم بسيط في البرامج القوية». إعادة التقسيم Refactoring هو مجرد فقط مبسط للنظام نموذجياً بعد أن قد أضيفت سمة جديدة أو مجموعة سمات. بينما تُضاف سمات أكثر لنظام، يصبح أعقد، وهذا التعقيد سيُفكّر في القانون. بعد وقت تعقيد متزايد، المقاولون المبرمجون الشديديون يقومون بإعادة تصميم النظام. أما العملاء والمستخدمين فهم جاهزون لشراء هذه البرامج.

التنفيذ

Implementation

رغم أن الكود والاختبار في حالات كثيرة هي أجزاء من عملية واحدة، فإنه ليس من الغريب في بيئات تطوير النظم الضخمة والمعقدة أن نجد العمليتين تمارس بمعزل عن بعضهما البعض. وقد كيف أن هذه الحالة هي الشائعة (في الباب العاشر). فالشركات الكبيرة والمشاريع الكبيرة دائماً ما تخصص فرق عمل تقوم بتطوير خطط اختبار ومن ثم تستخدم نفس هذه الخطط لاختبار البرامج بعد كتابتها. وقد رأيت كيف أن هناك طرق متنوعة للاختبار، ومن ذلك يمكنك أن تستنتج كيف أن الاختبار يمكن أن يكون مفصلاً وشاملاً. وبطريقة البرمجة القصوى eXtreme Programming والمنهجيات الرشيقة الأخرى تكون عمليتا الاختبار والكود عمليتان متعلقتان ببعضهما لدرجة قوية. فالمبرمجون الذين يكتبون الكود هم أيضاً الذين يكتبون الاختبارات والفكرة العامة هنا أن الكود يختبر مباشرة بعد كتابته. وإذا اجتاز الكود الاختبار يتم استيعابه في النظام. وإن لم يجتاز الاختبار تعاد كتابته حتى يجتازه.

إعادة التقسيم  
Refactoring

هو جعل النظام أكثر تبسيطاً  
بعد إضافة سمات جديدة.

## مراجعة النقاط الأساسية

## Key Points Review

## ١- تعريف المنهجيات الرشيقة Define Agile Methodologies

هي عبارة عن مجموعة من المنهجيات المرتبطة مع بعضها البعض تختص بتطوير النظم. وتعتمد على غرضية التوجه والحاجة للسرعة. ويضحي هذا الاتجاه الأطوار الدقيقة والمتعددة للمنهج الهندسي الشائع حالياً في تطوير النظم مفضلة تعاون وثيق ما بين المطور والعميل، وجامعة الأطوار عديدة من دورات الحياة في أطوار قليلة، ومتخذة إصدارات عديدة سريعة للبرامج، ورغم أن هنالك طرق فردية عديدة تعكس هذا المنهج الجديد تعرف كلها باسم (المناهج الرشيقة) فإن هذه المناهج الفردية تشترك في كونها تركز على المنهجيات التكيفية، وعلى البشر وليس الأدوات. وعلى مجمل عملية التطور ذاتية التكيف.

٢- توضيح متى يجب استخدام المنهجيات الرشيقة ومتى يجب استخدام الطرق المعتمدة على الهندسة في تطوير النظم.

أولاً: تتناسب المنهجيات الرشيقة مع المشاريع الأصغر أكثر من المشاريع الأكبر. فالمنهجيات التقليدية تفضل للمشاريع الضخمة ولأنظمة الأمان الحرجة. ثانياً: تعمل المنهجيات الرشيقة بصورة أفضل في البيئات المتلاشية والسائلة، حيث أن حالة العمل تكون عادة غير مستقرة ومتغيرة بصورة متكررة، وذلك بسبب كبر كمية التخطيط الذي هو أصلاً جزء منها. والمنهجيات التقليدية تعمل أفضل عندما يكون النظام المطور يعمل في بيئة مستقرة. ثالثاً: بما أن المنهجيات الرشيقة تؤكد على أهمية الأفراد أكثر من الأدوار فإن المنهج الرشيق لا يعمل بصورة مثلى ما لم يكن هناك كمية مناسبة من الأفراد

المديرين لاستخدامه بصورة جيدة. وهكذا نجد أن المنهج الرشيق يعمل بصورة أفضل في منظمة أو ثقافة تتصف بالتغير السريع وعدم الثبات. وتعمل المناهج التقليدية عندما يكون هناك قوانين تنظيمية واضحة غير متغيرة.

٣- تعريف البرمجة القصوى eXtreme Programming البرمجة القصوى eXtreme Programming طورت بواسطة "كنت بيك" في أواخر التسعينات. وتتميز هذه البرمجة بدورات تطويرها القصيرة. وطرق تخطيطها التزايدية وتركيزها على الاختبارات المؤتمنة التي تكتب بواسطة المبرمجين والزبائن لمراقبة عملية التطوير. وكذلك اعتمادها على طرق التطور للتطوير والتي تنفذ خلال مدة عمل النظام، وواحدة من المميزات الأساسية في البرمجة القصوى eXtreme Programming هي استخدامها لفريق من شخصين. ونقطة أساسية أخرى هي اتخاذ زبون في موقع أثناء عملية التطوير. والتقنية المستخدمة لتحديد المتطلبات في البرمجة القصوى eXtreme Programming تلتقط في (لعبة التخطيط) وهي طريقة مخصصة للتطوير تسعى لزيادة مستوى التفاعل المبرمجين الذين يحتاجون لنظام جديد والذين يصممونه. ومن الخصائص المهمة الأخرى البرمجة القصوى. eXtreme Programming تصميمها البسيط وقابليتها لإعادة ضبط عواملها.

٤- مناقشة طريقة المنهجيات الرشيقة لتحديد متطلبات النظام، خصائص التصميم والمزج ما بين الكود والاختبار. هنالك ثلاثة طرق لتحديد المتطلبات من منظور المنهجيات الرشيقة قدمت في هذا الملحق:

أ) الاشتراك المستمر للمستخدم في عملية التطوير: وهي تقنية تعمل بصورة جيدة مع الفرق الصغيرة والمختارة.

ب) تصميم يركز على المنهجيات الرشيقة، وهي طريقة تشبه طريقة الـ (JAD).

ج) لعبة التخطيط التي طورت كجزء من البرمجة القصوى eXtreme Programming.

والمنهجيات الرشيقة ترقى طريقة تفاعلية سريعة ما بين التصميم والكود بحيث تلتقط خصائص عملية الكود كجزء من عملية التصميم نفسها. الخواص المشتركة

في كل تفاعل خلال دورة اختبار كود تحليل التصميم تترك القليل في عمليتها لتوثيق التصميم بورقة أو شكل بياني أو أي طريقة أخرى غير الكود نفسه وبالنسبة للمنهجيات الرشيقة فإن الكود والاختبار هي أجزاء مترابطة بتلاحم داخل العملية نفسها. والمبرمجون الذين يكتبون الكود هم أنفسهم من يكتبون الاختبار والفكرة العامة هي أن الكود يختبر مباشرة بعد كتابته.

## Key Terms Checkpoints

## المصطلحات الأساسية

أدناه مصطلحات رئيسية وبين الأقواس ترى أرقام الصفحات التي ذكرت فيها هذه المصطلحات للمرة الأولى.

٢ - Simple Design (التصميم البسيط).

١ - Refactoring (إعادة وضع العوامل).

ضع كل مصطلح في مكانه المناسب من التعريفين الواردين أدناه.

١- جعل برنامج ما أبسط بعد إضافة خاصية معينة.

يعمل لحل المشكلة الحالية بدلاً عن صنع برنامج معقد ومصمم لمستقبل قد لن يأتي.

٢- صنع برنامج غير معقد ويكون برنامج

## Review Questions

## أسئلة مراجعة

- ١- ما هي المنهجيات الرشيقة؟ وكيف تستخدم لتحديد المتطلبات؟
- ٢- صف المراحل الثلاثة التي يمر بها تطوير نظم المعلومات؟
- ٣- ما هو قلب عملية تطوير النظم؟ وكيف تتناسب مع شبكات SDLC الأكبر حجماً؟
- ٤- وضح عملية البرمجة القصوى eXtreme Programming؟
- ٥- ما هو اشتراك المستخدم المستمر؟
- ٦- ما هو التصميم المرتكز على المنهجيات الرشيقة؟
- ٧- ما هي لعبة التخطيط؟ وفيما تستخدم؟
- ٨- كيف يتم التحكم في خصائص التصميم في المنهجيات الرشيقة؟
- ٩- ما هو التصميم البسيط؟ وما هي إعادة التشغيل (وضع العوامل)؟
- ١٠- وضح كيف تختلف عملية الاختبار في المنهجيات الرشيقة عنها في المناهج التقليدية؟



# المكتبة الاقتصادية



ECONLIBRARY

قناة المكتبة على التليجرام